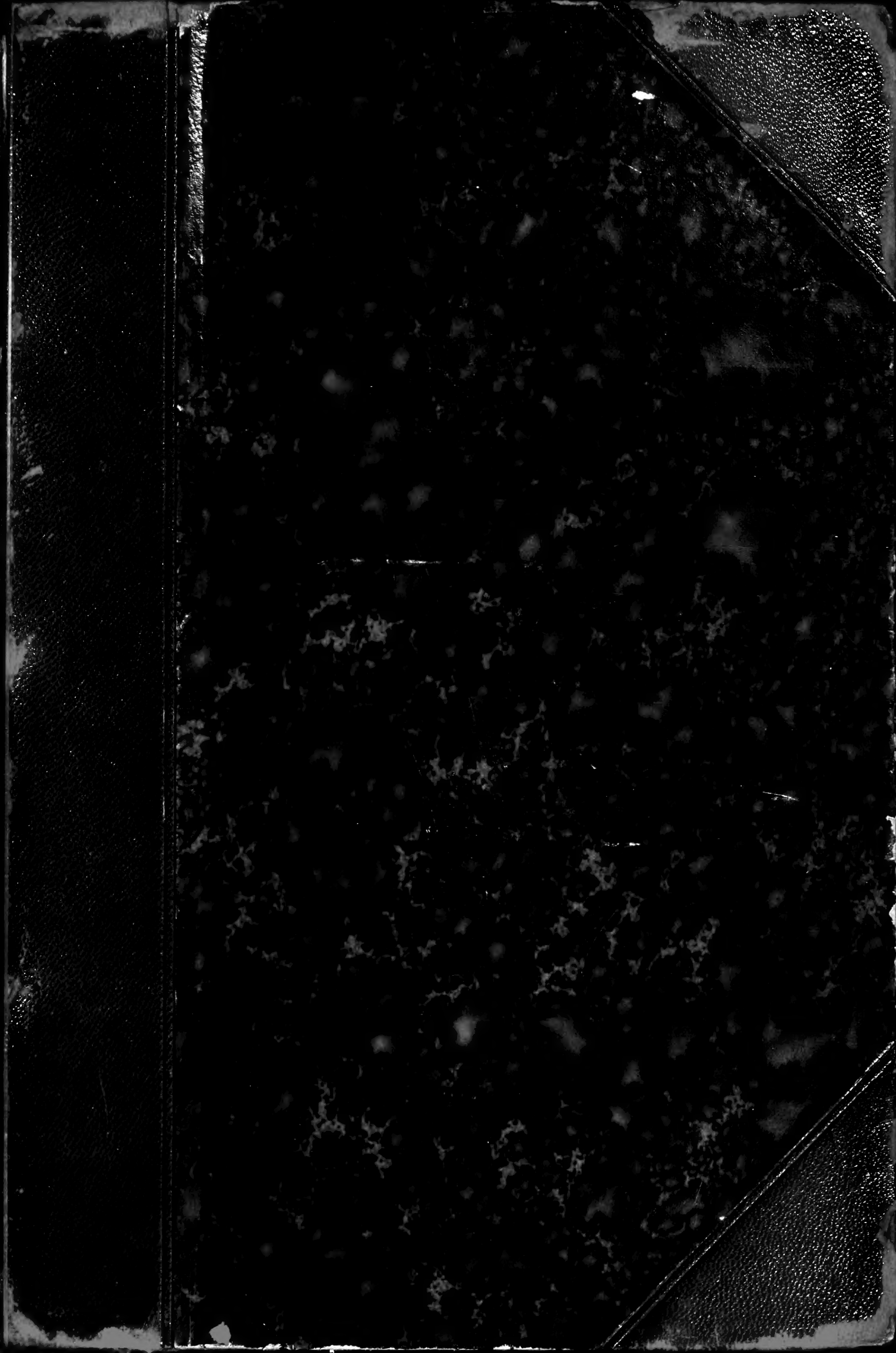
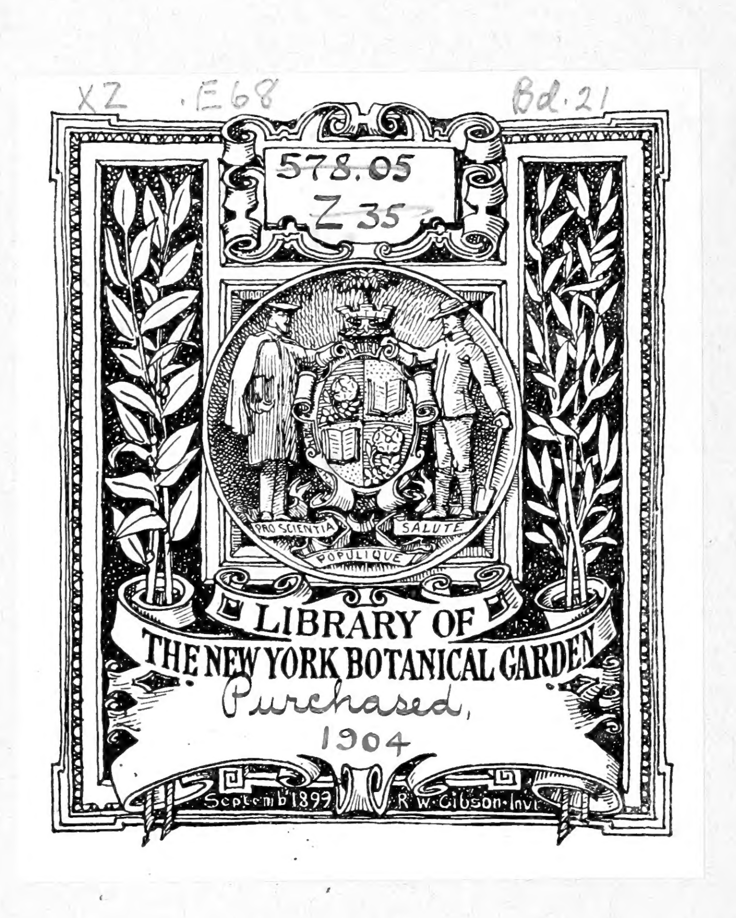



XZ .E68
Bd. 21
578.05
Z 35
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Purchased,
1904
Septemb 1899
R. W. Gibson. Invt

ZEITSCHRIFT

FÜR

WISSENSCHAFTLICHE

MIKROSKOPIE

UND FÜR

MIKROSKOPISCHE TECHNIK

BEGRÜNDET VON W. J. BEHRENS

Unter besonderer Mitwirkung

von

Prof. Dr. Paul Schiefferdecker und **Dr. E. Sommerfeldt**

in Bonn in Tübingen

herausgegeben

von

Dr. ERNST KÜSTER

in Halle a. S.

Band XXI

(Jahrgang 1904)

Mit 6 Lichtdrucktafeln, 1 Steindrucktafel und 68 Holzschnitten

---

LEIPZIG

Verlag von S. Hirzel

1904

Inhaltsverzeichnis.

I. Abhandlungen.

Verzeichnis der Mitarbeiter
an Band XXI.

Prof. Dr. H. Ambronn in Jena.
Prof. E. A. Andrews in Baltimore.
Dr. C. U. Ariëns Kappers in Amsterdam.
Dr. J. Bartel in Wien.
Dr. E. A. Bessey in Washington.
Prof. Dr. A. Fleischmann in Erlangen.
Dr. Fr. Fuhrmann in Prag.
Prof. Dr. C. O. Harz in München.
Dr. O. Henker in Jena.
Dr. M. Herrmann in Selmeczbánya.
Dr. W. Hoffmann in Coblenz.
Dr. A. Köhler in Jena.
Prof. Dr. F. G. Kohl in Marburg.
Dr. E. Küster in Halle (S.).
Prof. Dr. R. v. Lendenfeld in Prag.
Dr. O. Levy in Halle (S.).
Dr. S. Lichtenberg in Heidelberg.
Prof. Dr. P. Mayer in Neapel.
Prof. W. Pavlow in Charkow.
Dr. J. Peiser in Breslau.

Dr. K. Peter in Würzburg.
Prof. Cl. Regaud in Lyon.
Dr. O. Richter in Prag.
Dr. J. Ries in Bern.
Prof. L. Sanzo in Messina.
Prof. Dr. A. Schaper in Breslau.
Prof. Dr. P. Schiefferdecker in Bonn.
Med. prakt. V. Schläpfer in Zürich.
Prof. Dr. H. Schmaus in München.
Dr. E. Schoebel in Neapel.
Prof. Dr. O. Schultze in Würzburg.
Dr. G. Seliber in Paris.
Dr. O. Sommerfeldt in Tübingen.
Dr. F. K. Studnička in Brünn.
Prof. Dr. J. Tandler in Wien.
Dr. J. Tuzson in Selmeczbánya.
Dr. B. Vasoin in Padua.
Prof. Dr. D. Vorländer in Halle (S.).
Geh. Rat Prof. Dr. K. Weigert in Frankfurt a. M.
Prof. G. C. von Walsem in Leiden.

ZEITSCHRIFT
FÜR
WISSENSCHAFTLICHE
MIKROSKOPIE
UND FÜR
MIKROSKOPISCHE TECHNIK

BEGRÜNDET VON W. J. BEHRENS

Unter besonderer Mitwirkung
von
Prof. Dr. Paul Schiefferdecker in Bonn und **Dr. E. Sommerfeldt** in Tübingen
herausgegeben
von
Dr. ERNST KÜSTER
in Halle a. d. Saale

Band XXI, Heft 1
Heft 81

Ausgegeben am 1. August 1904

Mit 15 Holzschnitten

LEIPZIG
Königsstrasse 2
VERLAG VON S. HIRZEL
1904

Alle Sendungen von Beiträgen für die Zeitschrift erbittet man an den Herausgeber, ***Herrn Dr. Ernst Küster in Halle a. d. Saale;*** *die Sendungen von Drucksachen durch die Post an denselben oder auf Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung S. Hirzel in Leipzig*

Inhalt.

Beiträge, welche noch in Heft 2 Bd. XXI Platz finden sollen, werden bis zum 30. September 1904 an die Adresse des Herausgebers (Halle a. d. S., Bismarckstr. 2) erbeten.

Dieses Heft enthält je eine Beilage von ***Paul Altmann in Berlin, Wilhelm Engelmann in Leipzig*** *und* ***Th. Stauffer in Leipzig,*** *auf die hiermit besonders hingewiesen wird.*

Eine kleine Verbesserung der Hämatoxylin-van Gieson-Methode.

Von

Karl Weigert
in Frankfurt a. M.

Das prinzipiell Neue bei der im folgenden mitzuteilenden Modifikation der ursprünglichen Hämatoxylin- VAN GIESON-Methode war vor vielen Jahren von mir zum Zwecke ganz anderer Färbungen gefunden worden. Über diese andern Zwecke soll weiter unten berichtet werden, und es wird sich dabei herausstellen, daß dieselben eigentlich nicht recht erreicht worden sind. Inzwischen hat sich aber gezeigt, daß das neue Prinzip gerade für die allergewöhnlichsten Untersuchungen besonders geeignet ist, sozusagen für den histologischen Hausgebrauch, und hierfür wenden wir denn seit längerer Zeit die modifizierte Methode an. Die nach dieser gefärbten Präparate haben allen, die sie gesehen haben, so gut gefallen, daß der Wunsch laut wurde, die Modifikation, so unbedeutend sie ist, auch weiteren Kreisen zugänglich zu machen, was im folgenden geschehen soll. Kurz habe ich über das seitdem nur wenig verbesserte Verfahren schon in der Arbeit von EDUARD MÜLLER (Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde Bd. XIII, p. 305) berichten lassen.

Es handelt sich um eine der Säurefuchsin-Pikrinsäure-Behandlung vorausgehende Färbung mit Eisenhämatoxylin statt der mit Alaunhämatoxylin, wie sie die klassische VAN GIESON-Methode erfordert.[1] Eisenhämatoxylin ist ja in der Histologie schon vielfach

[1]) Bei der auch das Säurefuchsin-Pikrinsäure-Gemisch etwas anders zusammengesetzt ist.

benutzt worden. Wenn ich dabei von meinen schon vor zwanzig Jahren mitgeteilten Versuchen, dasselbe für die Markscheidenfärbung zu verwenden, absehe, so ist es namentlich die BENDAsche und vor allem die MARTIN HEIDENHAINsche Methode, die den Eisenlack des Hämatoxylins zu Ehren gebracht haben. Aber diese, sowie alle andern mir bekannten Methoden gehen in der Weise vor, daß sie das Gewebe zunächst mit einem Eisensalze beizen und dann erst das Hämatoxylin einwirken lassen. Bei allen mir bekannten Methoden der Eisenhämatoxylinfärbung ist ferner eine nachträgliche Differenzierung der (ja überfärbten) Schnitte notwendig. Bei der Färbung, die ich mir vorzuschlagen erlaube, wird hingegen die fertige Eisenhämatoxylinverbindung den Präparaten ohne vorherige Beizung zugeführt, und es fällt jede Differenzierung fort. Das wären ja immerhin schon gewisse Vorzüge der neuen Modifikation. Das Wichtigste ist aber doch, daß die Präparate gerade bei der Färbung nach VAN GIESON viel schöner werden, als nach der bisher üblichen Methode. Es treten nicht nur die Kerne durch ihre schwarze Farbe viel besser als durch Alaunhämatoxylin hervor, sondern, was besonders hervorzuheben ist, auch die roten und gelben Töne, die erst durch die Säurefuchsin-Pikrinsäurebehandlung erzeugt werden, erscheinen außerordentlich viel schärfer abgetönt, als man das bisher zu sehen gewohnt war. Ja, die Differenzen treten namentlich bei einem Gewebe besonders zutage, für dessen (Rot-) Färbung die VAN GIESON-Methode zu allererst von ihrem Erfinder empfohlen worden ist, nämlich für die Neuroglia. Diese wird bei unserer Modifikation nicht nur nicht rot gefärbt, sondern durchaus gelblich, so daß sie ganz scharf vom Bindegewebe des Zentralnervensystems differenziert werden kann. Welche Vorteile dieses der klassischen VAN GIESON-Methode ganz entgegengesetzte Verhalten darbietet, hat bereits EDUARD MÜLLER in seiner oben erwähnten Arbeit gezeigt.

Die von uns benutzte Färbung zerfällt naturgemäß in zwei Akte: in die Färbung mit Eisenhämatoxylin und in die darauf folgende Behandlung mit Säurefuchsin-Pikrinsäure.

1) Für die Hämatoxylinfärbung bereitet man sich zwei Lösungen:

A. Ein Gramm Hämatoxylin auf 100 cc 96prozentigen Alkohols.

B. Eine Eisenchloridlösung mit Salzsäure, und zwar 4 cc Liquor

ferri sesquichlorati[1] Ph. G. IV, 1 cc der offizinellen Salzsäure[2] und 95 Wasser.

Zum Gebrauche mischt man von Lösung A und von Lösung B gleiche Raumteile. Es tritt keine Fällung ein. Die Mischung wird ganz schwarz, und man kann sie so lange immer wieder gebrauchen, als sie nicht stark nach Äther riecht, was erst nach einem bis mehreren Tagen der Fall zu sein pflegt. Bei der leichten Herstellung der Mischung ist es aber vorteilhafter, immer nur frische Lösungen zu benutzen. Der Zusatz von Salzsäure, der in der Arbeit von Eduard Müller noch nicht erwähnt ist, hat den Vorteil, daß eine Überfärbung auch nach längerem Liegen der Schnitte in der Farblösung nicht eintritt. Anderseits ist die volle Tinktion schon nach wenigen Minuten erreicht. Die Schnitte werden dann in Wasser abgespült und nunmehr mit der sogleich zu besprechenden Säurefuchsin-Pikrinsäure-Mischung behandelt.

2) Seit vielen Jahren ist bei uns eine ganz bestimmte Säurefuchsin-Pikrinsäure-Mischung im Gebrauch, die in der Weise hergestellt wird, daß man zu 100 Raum-Teilen einer bei Zimmertemperatur gesättigten (filtrierten) wässerigen Pikrinsäurelösung 10 Teile einer einprozentigen Säurefuchsinlösung (in Wasser) hinzusetzt. Wie sehr wir in dieser Beziehung das Richtige getroffen hatten, geht daraus hervor, daß Hansen in Kopenhagen (ganz selbständig natürlich) eine fast identische Mischung später, als wir, gefunden hat (Hospitaltidende 1898), zu der er nur noch etwas Essigsäure (einen Tropfen einer 2prozentigen Lösung auf 9 cc der Farbflüssigkeit) fügte.

Die mit Eisenhämatoxylin vorgefärbten Schnitte bleiben in der Säurefuchsin-Pikrinsäure-Mischung nur ganz kurze Zeit, dann werden sie (ebenfalls kurze Zeit) in Wasser abgespült, mit 90prozentigem Alkohol entwässert und mit Karbolxylol aufgehellt. Läßt man die Salzsäure bei der Eisenchlorid-Hämatoxylin-Mischung fort, so tritt mit der Zeit eine Überfärbung der Schnitte ein, doch kann man an diesen die Differenzierung durch bloße längere Einwirkung der Säurefuchsin-Pikrinsäure-Mischung erreichen. Da es aber unter allen Umständen besser ist, wenn man gar keiner Differenzierung bedarf, so ziehe ich die neuere Modifikation der bei Eduard

---

[1]) Enthält 10 Prozent Eisen.

[2]) Also vom spezifischen Gewicht 1·124, entsprechend einem Gehalt von 25 Prozent Chlorwasserstoff.

Müller veröffentlichten Anwendungsweise bei weitem vor. — —

In den einleitenden Bemerkungen war davon die Rede, daß die neue Eisenhämatoxylinlösung ursprünglich zu andern Zwecken verwendet worden ist. Ohne Salzsäurezusatz und ohne nachfolgende Behandlung mit Säurefuchsin-Pikrinsäure kann die genannte Flüssigkeit zur Markscheidenfärbung verwendet werden,[1] aber auch andere Gewebsbestandteile lassen sich mit geringen Veränderungen an den Mischungsverhältnissen von Eisenchlorid, Hämatoxylin und Salzsäure unter Umständen differenziert gefärbt erhalten, doch ist es mir nicht gelungen, hierbei absolut sichere Resultate zu erzielen. So kann man die elastischen Fasern darstellen, aber niemals mit solcher Sicherheit und Vollkommenheit, wie bei der von mir seitdem angegebenen Färbung mit dem aus Fuchsin, Resorcin und Eisenchlorid hergestellten Farbstoffe (Zentralblatt für pathologische Anatomie etc. 1897). Ganz besonders traten diese Fasern bei Mischungen hervor, die gleichzeitig die Ausläufer der Knochenkörperchen (in Schnitten entkalkter Präparate) tingierten. Mit den Versuchen, diese Ausläufer (oder vielmehr eine membranartige Auskleidung der Knochenkörperchen und ihrer Fortsätze) differenziert gefärbt zu erhalten, habe ich mich viele Jahre lang hindurch abgequält. Ich habe mitunter recht gute Erfolge erzielt, wie die an verschiedene Kollegen geschickten Schnitte beweisen, aber es fehlte die Sicherheit. Ich hatte diese Versuche zu einer Zeit unternommen, in der noch kein Mensch daran gedacht hatte, an entkalkten Stücken die Knochenkörperchen und ihre Ausläufer zu färben, und ich schickte einige, wie ich meinte, sehr gute Präparate an den inzwischen leider verstorbenen, aber damals noch in voller Gesundheit und Arbeitsfrische gerade mit Untersuchungen über Knochen beschäftigten Artur Hanau in St. Gallen. Aber da ging es mir, wie der bösen Königin im Märchen, der das Spieglein an der Wand sagte, daß sie zwar die schönste im ganzen Land wäre, daß aber Schneewittchen über den sieben Bergen etc. viel schöner wäre als sie. Hanau schrieb mir nämlich, daß meine Präparate zwar recht gut, die (damals noch nicht bekannten) von Schmorl aber viel schöner wären.

Hanau hatte vollkommen recht, und jeder, der seitdem die wundervollen Schmorlschen Präparate gesehen hat, wird mit sehr hohen Anforderungen an die Färbung der Knochenkörperchen herantreten.

[1]) Vgl. Enzyklopädie der mikroskopischen Technik (Bd. II), p. 942.

Ich habe mich nicht abhalten lassen, noch weiter zu probieren, aber das mir gesteckte Ziel habe ich mit der Eisenhämatoxylinfärbung doch nicht erreichen können. Vielleicht ist ein anderer glücklicher. Absolut notwendig erschien es mir dabei, daß man keiner Differenzierung bedürfte, denn in diesem Falle war man überhaupt nicht sicher, alles zu entfärben, was entfärbt werden mußte, und alles zu tingieren, was von Knochenkörperchen und deren Ausläufern da war.

[Eingegangen am 22. Mai 1904.]

Über Stückfärbung mit Chromhämatoxylin.

Von

Oskar Schultze
in Würzburg.

Bekanntlich besteht die von R. Heidenhain eingeführte Beizfärbemethode mit Hämatoxylin und Chromsalzen darin, daß die in der Regel mit Alkohol oder Pikrinsäure fixierten Objekte mit wässeriger Hämatoxylinlösung und dann mit Kaliumbichromat oder Kaliummonochromat behandelt werden und der Überschuß des Chromsalzes mit Wasser ausgewaschen wird, worauf sich die Wasserentziehung durch Alkohol anschließt. Obwohl die Methode vortreffliche Bilder zu liefern imstande ist, wird sie doch wenig ausgeübt, und M. Heidenhain sagt richtig vor kurzem[1] gelegentlich der Besprechung dieses Verfahrens: „Diese Färbung ist für gewisse Zwecke auch heute noch unentbehrlich, denn wir haben kein anderes Verfahren, welches einerseits die ‚Durchfärbung‘ ganzer Stücke gestattet, anderseits trotz dieser so primitiven Technik viele Feinheiten der Plasma- und Kernstruktur zeigt. Demgegenüber scheint es bedauerlich, daß der gewünschte Färbungseffekt oft nicht eintritt, vielmehr das Gewebe sich vergilbt, schwächlich und unscharf gefärbt zeigt.“

[1]) Vgl. Enzyklopädie der mikroskopischen Technik, p. 516.

Ich habe schon vor ungefähr 15 Jahren gelegentlich der Arbeiten für Kurszwecke das HEIDENHAINsche Verfahren bedeutend vereinfacht und zugleich so gestaltet, daß ihm die erwähnten Übelstände nicht anhaften. Diese Vereinfachung besteht darin, daß ich — ähnlich wie bei der WEIGERTschen Markscheidenfärbung — das Kaliumbichromat zugleich als Fixierungsmittel benutze oder dem Fixierungsmittel zusetze und den Farbstoff mit einem der Alkohole der Nachhärtung kombiniere, so daß sich die einfache Reihenfolge: Kaliumbichromat bezw. Chromatmischung, Alkohol 50 Prozent, Alkohol 70 Prozent mit 0·5 Prozent Hämatoxylingehalt, Alkohol 80 Prozent etc. bis zur Einbettung ergibt. Von den damals auf solche Weise hergestellten Präparaten gehören z. B. die noch heute unveränderten Fundusdrüsen mit ihren tiefschwarzen Belegzellen zu den besten Präparaten der genannten Drüsen in der Würzburger Sammlung. Obwohl die Kerne schon hinreichend deutlich erschienen, ergab sich bei Nachfärbung der Stücke mit Alaunkarmin ein noch gefälligeres Bild.

Seit jener Zeit habe ich oft, um Plasmafärbungen, Färbungen von Interzellularen oder von intrazellularen Strukturen zu erhalten, nach dem obigen einfachen Prinzip gehandelt, und zwar mit sehr befriedigendem Erfolg bei tierischen und pflanzlichen Objekten. Im Grunde handelt es sich also immer darum, daß das Fixierungsmittel einen genügenden Gehalt an Kaliumbichromat besitzt, daß dann aber (nach 12 bis 24 Stunden) nicht ausgewässert wird, sondern sich direkt die Nachbehandlung mit 50prozentigem Alkohol (im Halbdunkel oder im Dunkeln) anschließt und nach weiteren 12 bis 24 Stunden der konzentriertere (70prozentige) hämatoxylinhaltige Alkohol zur Anwendung kommt. Dieser muß bei kleinen Objekten 12 bis 24 Stunden, bei größeren 48 oder noch länger wirken, um vollständig durchzufärben. Auch APÁTHY hat bekanntlich zum Durchfärben mit Hämatoxylin mit nachträglicher Chromierung alkoholische Hämatoxylin-(Hämateïn-)Lösung angewandt.

Außer dem reinen Kaliumbichromat in 3prozentiger Lösung habe ich alkoholische Bichromatlösung, Kaliumbichromatessigsäure, Kaliumbichromatformol, Kaliumbichromatpikrinsäure (20·0 konzentrierte wässerige Pikrinlösung zu 500·0 Kaliumbichromat 3 Prozent) und ZENKERsche Flüssigkeit benutzt. Im letzteren Fall erhielt ich bessere Resultate, wenn ich aus dem Alkohol von 50 Prozent die Stücke in 0·5prozentige wässerige Lösung von Hämatoxylin brachte und mit Wasser und Alkohol nachbehandelte. Bei der direkten Alkohol-

nachbehandlung der mit den Kaliumbichromatmischungen fixierten Stücke ist es zum Zwecke völliger Extraktion der Zusatzflüssigkeiten gut, vor Anwendung der Farbe den Alkohol einige Male zu wechseln, wobei zweckmäßig kaliumbichromathaltiger Alkohol verwendet wird (ein Prozent), um genügende Menge der Vorbeize in dem Präparat zu behalten. Je nach der Art der dem Chromsalz zugesetzten Flüssigkeit werden die definitiven Färbungen in der Stärke des Tones verschieden. Sollte bei irgend einem Objekt oder nach irgend einer Fixierungsflüssigkeit die Methode nicht befriedigen, so empfiehlt es sich, die Fixierungsflüssigkeit vor der Alkoholbehandlung durch Kaliumbichromat in einprozentiger wässeriger Lösung zu extrahieren; speziell dürfte dies für sublimathaltige Chromsalzlösung zu empfehlen sein, doch habe ich in dieser Beziehung nur wenig Erfahrungen, da ich überhaupt nur in Ausnahmefällen mit Sublimat arbeite. Sehr geeignet für die gleiche Methode sind nun aber außer den chromsalzhaltigen Fixierungsmitteln die chromsäurehaltigen, und so ist es — um mich kurz zu fassen — vor allem die Kaliumbichromatosmiumsäure, die ich in der Zusammensetzung von Kaliumbichromat 3 Prozent 45·0 plus Osmiumsäure 2 Prozent 15·0 anwende, und die Chromosmiumessigsäure Flemmings in der starken Form. Beide Flüssigkeiten können auch nach Belieben bis zum Zehnfachen verdünnt zur Anwendung kommen, wodurch natürlich die Färbung nachher weniger intensiv wird, was ja für dickere Schnitte unter Umständen erwünscht sein kann.

Nur mit Osmiumsäure fixierte Objekte werden mit Kaliumbichromat nachbehandelt, und dann verfährt man so weiter, als ob das Kaliumbichromat direkt gewirkt hätte. Hier ergibt sich auch der Wert der Methode für in schwacher Osmiumsäure mazerierte Objekte. Diese habe ich mit bestem Erfolg mit Kaliumbichromat 0·5 Prozent nachbehandelt, und dann Alkohol von 50 Prozent, Hämatoxylin 0·5 Prozent in Alkohol 60 Prozent, sowie Alkohol von 70 Prozent angeschlossen. Dann wird in einer von mir zum Einschluß und zur Beobachtung als sehr zweckmäßig erprobten Mischung gleicher Volumina von Kalium aceticum, Methylalkohol und Aq. destillata unter dem binokularen Mikroskop präpariert oder zerzupft und in der gleichen Flüssigkeit mit Deckglaskitt eingeschlossen. Die genannte Lösung ist dem Einschluß in Lack für alle zarten Strukturen und da, wo es sich darum handelt, auch minimale Schrumpfungen zu vermeiden, bei weitem vorzuziehen.

Bevor ich kurz auf die Vorteile der Methode eingehe, wiederhole ich kurz die Hauptmomente:

1) Fixierung in kaliumbichromathaltigen oder Chromsäure enthaltenden Lösungen, am besten Kaliumbichromatosmiumsäure und Chromosmiumessigsäure 12 Stunden oder länger. Beide Flüssigkeiten können bekanntlich auch mehrere Tage wirken.

2) Alkohol von 50 Prozent im Dunkeln 24 Stunden oder länger. Auch mehrtägiges (ja mehrwöchentliches, jedoch besser zu vermeidendes) Liegen in diesem Alkohol beeinträchtigt nicht erheblich die Färbefähigkeit.

3) Alkohol von 70 Prozent mit 0·5prozentigem Hämatoxylingehalt. Diese Farbe kann schon 24 Stunden nach Bereitung verwendet werden und ist — zu Hämateïn oxydiert — unbegrenzt haltbar. Dauer der Wirkung 24 Stunden und länger bis zur Durchschwärzung.

4) Alkohol von 80 Prozent. Dieser extrahiert Farbstoff und wirkt, wenn auch nur in geringem Grade, differenzierend.

5) Alkohol absolutus und Einbettung.

Die Schnitte müssen im allgemeinen recht dünn (5 μ oder weniger) sein. Will man dicker schneiden, so wählt man entweder von vornherein geringeren Chromgehalt der Fixierungsflüssigkeiten oder bis zum 20fachen mit Alkohol von 70 Prozent verdünnte Farbe oder beides. Hier läßt sich keine für alle Objekte in gleicher Weise gültige Angabe machen.

Zur Nachfärbung der Kerne empfehle ich Alauncochenille nach C. Rabls Angaben. Es wirkt, nachdem das Objekt aus Alkohol von 80 Prozent (4pr.) 24 Stunden in Wasser gelegen hat. Das Alauncochenille ist vor jedem Gebrauch zu filtrieren. Die Einbettung darf nicht durch Bergamottöl vermittelt werden, da dieses den Chromlack löst. Dieses Öl kann bei zu dunkel gewordener Färbung zweckmäßig zur Entfärbung, beziehungsweise Abschwächung der gefärbten und aufgeklebten Schnitte benutzt werden, bis zu dem Moment, wo durch Alkoholbehandlung der gewünschte Ton fixiert werden kann. Zur Einbettung sind Chloroform oder Zedernöl zu verwenden. Im übrigen ist der auf die beschriebene Weise erhaltene Chromlack eine sehr konstante Verbindung, die nicht in kalt gesättigter wässeriger Oxalsäurelösung, nicht in Essigsäure beliebiger Konzentration und Eisessig, nicht in Ameisensäure von 10 Prozent und in Salzsäure von 1 Prozent löslich ist. Eine Mischung von reiner Salzsäure, Glyzerin und Wasser kann zweckmäßig zur Nachmazeration verwendet werden, da die Farbe sich in dieser Mischung gut hält.

Ich zweifle nicht, daß derjenige, welcher diese von mir für Embryonen aller Wirbeltiere und für viele Organe erwachsener Organismen, auch für Pflanzenteile erprobte Methode benutzt, neben der jetzt fast ausschließlich geübten Schnittfärbung auch die Stückfärbung wieder mehr zu ihrem Recht kommen läßt, in der Einsicht, daß im allgemeinen die geringere Zahl der angewandten Manipulationen sowohl der Einfachheit halber, als mit Rücksicht auf gute Erhaltung feiner Strukturverhältnisse den Vorzug verdient.

Ich bin überzeugt, daß diese Methode imstande ist, in vielen Fällen die Eisenhämatoxylinmethode M. Heidenhains zu ersetzen, denn sie stellt in vortrefflicher Weise nicht nur die Zellgrenzen (Kittleisten), die Interzellularen, Bindegewebsfibrillen und Neurofibrillen dar, sondern auch intrazellulare Strukturen, z. B. in den Darmepithelien und den Nebenhodenzellen, kommen in schönster Weise zur Anschauung. Sehr zweckmäßig und durch keine Schnittmethode ersetzbar hat sich mir die auf Kaliumbichromatosmiumsäurepräparate angewandte Methode bei der Darstellung der ausgebreiteten sensiblen Neuroblastennetze erwiesen, die ich vor kurzem in der Haut der Amphibienlarven nachwies, und der Wert der Methode kommt naturgemäß überall da zur Geltung, wo das Zerschneiden der Teile nicht zum Ziele führen kann, sondern die feinere präparatorische und Mazerationstechnik ergänzend zur Mikrotomtechnik hinzukommt oder auch allein zu benutzen sich empfiehlt.

[Eingegangen am 28. Mai 1904.]

Le Collodionnage des cellules.

Méthode de préparation applicable aux éléments anatomiques naturellement ou artificiellement dissociés.

Par

Cl. Regaud,

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lyon.

Une intéressante communication de M. Heidenhain[1] m'engage à faire connaître une méthode de préparation que nous avons imaginée, M. le Dr. Barjon et moi, et dont nous avons publié un résumé récemment.[2] Cette méthode répond à peu près au même but que le procédé indiqué par M. Heidenhain, mais elle a sur lui le grand avantage de permettre, dans la plupart des cas, la *coloration des préparations sur lame*, comme s'il s'agissait de coupes minces collées.

Notre procédé, auquel nous avons donné le nom de *collodionnage des cellules*, comprend les temps successifs suivants.

1er temps. — *Dissociation des cellules* (s'il y a lieu) *et fixation.* — On peut procéder de plusieurs façons différentes, suivant les cas. Voici quelques indications.

1⁰ Éléments anatomiques naturellement dissociés (par exemple: globules du sang, éléments du sperme, éléments en suspension dans les liquides des séreuses ou dans l'urine, etc.).

A. Éléments contenus en grande quantité dans le liquide (sang,

---

[1]) Heidenhain, M., Über die Verwertung der Zentrifuge bei Gelegenheit der Herstellung von Präparaten isolierter Zellen zu Kurszwecken. Diese Zeitschrift, Bd. XX, H. 2, p. 172.

[2]) Barjon (F.) et Regaud (C.), Nouveau procédé pour l'étude histologique du sang et généralement de tous liquides tenant en suspension des éléments anatomiques naturellement ou artificiellement dissociés (Note déposée le 24 Janvier 1903), C. R. de la Soc. de Biol. (Paris), séance du 14 Nov. 1903.

Note complémentaire sur la méthode de collodionnage des éléments anatomiques dissociés, ibidem, séance du 28 Nov. 1903.

sperme, etc.). — Si on emploie l'acide osmique à 1 ou 2 p. 100, ou le formol à 10 p. 100, qui ne coagulent pas (ou coagulent lentement) les matières albuminoïdes des plasmas, on fait tomber une ou deux gouttes du liquide riche en cellules directement dans quelques centimètres cubes du liquide fixateur. On agite le mélange (par exemple, en y soufflant de l'air avec une pipette effilée) de manière à bien séparer les cellules et à éviter leur agglutination. — Si on désire employer des mélanges fixateurs qui coagulent immédiatement les matières albuminoïdes des plasmas (mélanges contenant: acide chromique, acide picrique, acide acétique, bichlorure de mercure, chlorure de platine, alcool, etc.), il faut au préalable, comme le recommande Heidenhain, laver les cellules avec de l'eau salée (NaCl) au titre physiologique, puis les sédimenter (par centrifugation ou par sédimentation spontanée) et décanter le liquide surnageant. Autrement, la coagulation des albuminoïdes par les fixateurs agglutinerait les cellules et nuirait beaucoup à leur bon isolement. Le lavage une fois opéré, on procède à la fixation.

B. Éléments suspendus dans une grande quantité de liquide: urine, épanchement de séreuse, etc. Il faut, avant la fixation, concentrer les cellules, par centrifugation ou en les laissant se sédimenter spontanément. Dans le cas d'un liquide fibrineux (épanchement pleural ou péritonéal), il est préférable d'éviter la coagulation spontanée, qui entraîne un grand nombre de cellules.

2° Éléments anatomiques non dissociés naturellement: c'est le cas le plus général, qui se présente, par exemple, quand on veut préparer des cellules du foie, du rein, de la rate, de la moelle osseuse, des épithéliums gastrique, intestinal, vésical, séminaux, etc. Il faut dissocier les cellules. On a le choix entre un grand nombre de procédés, qu'on peut classer en trois groupes:

a) Commencer par la dissociation mécanique (râclage), achever s'il y a lieu celle-ci par la macération — fixation (alcool au tiers), ou fixer de suite par un fixateur approprié les cellules séparées.

b) Commencer par la fixation, par un fixateur approprié; faire agir ensuite un liquide macérateur; terminer par la dissociation mécanique (râclage, agitation sur un diapason électrique, etc.).

c) Faire agir sur le tissu, un agent à la fois fixateur et macérateur (par exemple: l'alcool au tiers, — l'acide osmique à 1 p. 100, puis dilué à 1 p. 1000) et terminer par la dissociation mécanique.

Quoi qu'il en soit, à la fin de ce premier temps, on est en

possession de cellules dissociées, suspendues dans un liquide fixateur ou dans l'eau.

2e temps. — *Première sédimentation.* — L'émulsion de cellules fixées est versée dans l'un des tubes en verre[1] de la machine à centrifuger.[2] On ajoute de l'eau jusqu'à un centimètre du bord, environ; on agite, pour le mélanger, le contenu du tube, et on opère la centrifugation.

3e temps. — *Lavage et deuxième sédimentation.* — Le sédiment est débarrassé (s'il y a lieu) du liquide fixateur par décantation. On remplace ce liquide par de l'eau distillée et on agite le tube. On lave ainsi les cellules et on les débarrasse de la plus grande partie du fixateur.

Une deuxième centrifugation donne de nouveau un sédiment qu'on débarrasse, par décantation, de l'eau de lavage.

Ce 3e temps est naturellement supprimé dans tous les cas où la fixation a précédé la dissociation. Même dans le cas du sang, du sperme, des sédiments urinaires, etc. on peut le supprimer quand on a employé comme fixateur l'acide osmique ou le formol.

4e temps. — *Déshydratation et collodionnage.* — Sur le sédiment, lavé ou non, on fait tomber *goutte à goutte* quelques centimètres cubes d'alcool absolu, en agitant constamment le tube. L'alcool se mélange à la petite quantité d'eau qui reste dans le tube et déshydrate peu à peu les cellules. On verse ensuite dans le tube, en une seule fois, une quantité d'éther anhydre à peu près égale à la quantité d'alcool employé. On agite, de façon à émulsionner finement les cellules dans le mélange d'alcool et d'éther. Enfin on ajoute au mélange environ dix gouttes de collodion officinal (pour dix centimètres cubes d'alcool et d'éther employés) et on agite une dernière fois le mélange.

À ce moment, les cellules sont à l'état d'émulsion dans un

1) On peut souvent opérer la fixation dans le tube même de la centrifugeuse.

2) Nous nous servons d'une petite machine à centrifuger électrique, dont les tubes sont portés directement sur l'arbre vertical du moteur. Cette machine, très peu encombrante et très robuste, fait de 3 à 4000 tours à la minute, et centrifuge en 30 secondes environ les liquides dont il est ici question. Elle est vendue par la maison S. Maury, à Lyon.

Si on ne possède pas de machine à centrifuger (électrique, hydraulique ou à la main) on est obligé de laisser les cellules se déposer lentement par leur propre poids au fond du tube.

mélange d'alcool et d'éther collodionné, contenant une faible trace d'eau, non gênante.

5e temps. — *Étalement et pelliculation du liquide.* — Avec une pipette effilée sèche, on aspire un peu du mélange collodionné, et on en dépose une goutte sur autant de lames porte-objets très propres qu'on veut faire de préparations. Le mélange s'étale circulairement en couche très mince. Au bout de quelques secondes, il est complètement étalé et ne coule plus lorsqu'on incline la lame de verre. Sans laisser sécher le collodion, on transporte alors les préparations dans l'alcool à 80°. L'alcool précipite le collodion sous forme d'une pellicule mince et très adhérente qui englobe les cellules.

Les préparations sont ensuite passées par l'alcool à 60° et enfin portées dans l'eau. Dès lors elles peuvent être manipulées de la même manière que de fines coupes histologiques collées sur verre. Dans toutes les manipulations ultérieures, il importe seulement d'éviter deux choses: 1° l'emploi des couleurs teignant énergiquement le collodion; 2° l'emploi des liquides qui le dissolvent.

Dans le cas, assez rare, où on a besoin de colorer les cellules par une couleur teignant énergiquement le collodion (par exemple, le mucicarmin de Mayer), il est indispensable de faire agir le colorant préalablement au collodionnage.

Il est très facile de monter dans le baume les préparations colorées. On les déshydrate en les faisant passer successivement par l'alcool à 80°, l'alcool absolu additionné de 10 $^0/_0$ de chloroforme, le chloroforme (ou le xylol) pur. L'alcool absolu, chloroformé à 10 p. 100 ne dissout pas le collodion.

Le mélange d'alcool et d'éther collodionné contenant les cellules se conserve indéfiniment, et peut servir à plusieurs reprises jusqu'à épuisement, pour faire de nouvelles préparations. Il suffit de le tenir dans de petits flacons fermés par un bouchon de verre ou de caoutchouc recouvert de paraffine.

Lorsque nous avons fait connaître ce procédé, nous avions en vue, M. Barjon et moi, son application aux recherches de microscopie clinique. Comparé au procédé dit d'étalement et de dessication rapides, presque universellement usité actuellement pour l'étude des éléments du sang, le procédé du collodionnage a des avantages et des inconvénients. Ses avantages sont de conserver parfaitement la forme et la structure des cellules; son inconvénient est d'être peu favorable à la diagnose des diverses variétés de leucocytes.

Au contraire, l'étalement des leucocytes rend leurs granulations très distinctes.

Le collodionnage est excellent pour l'étude du sperme, des sédiments urinaires, des cellules des épanchements des séreuses.

Je l'ai appliqué très avantageusement à la technique spéciale des cours pratiques d'histologie dont je suis chargé. Grâce à lui, il est extrêmement facile de distribuer aux élèves d'un cours des spermatozoïdes, des globules du sang, des cellules hépatiques, intestinales, etc., en supprimant presque totalement les difficultés dont la confection de semblables préparations étaient jusqu'à maintenant entourées.

[Eingegangen am 28. Mai 1904.]

Einige Bemerkungen über die Hämatoxylinfärbung der Nervenfasern des Zentralnervensystems.

Von

W. Pavlow

in Charkow.

Die von mir im nachfolgenden vorgeschlagene kombinierte Färbungsmethode der markhaltigen Nervenfasern des Zentralnervensystems soll nichts prinzipiell Neues geben. Es stehen uns schon viele gute Methoden zu dem genannten Zweck zur Verfügung: Weigert, Pal, Kaiser, Vassale, Koultschizky u. a. haben ausgezeichnete Methoden beschrieben. Sie alle geben vortreffliche Bilder, aber um mit ihnen erfolgreich arbeiten zu können, ist einige Übung erforderlich, die man nur mit Zeitverlust sich aneignen kann. Außerdem leiden die meisten der bisher vorliegenden Methoden an dem Übelstand, daß man, besonders was die Dauer der Fixation, der Färbung etc. betrifft (z. B. „Färbung von 18 bis 24 Stunden", oder „von einer bis 3 Stunden, selten 24 Stunden" etc.) mit peinlicher Genauigkeit arbeiten muß.

Auf Grund meiner persönlichen Erfahrungen kann ich eine Methodenkombination vorschlagen, die gar keine Übung voraussetzt.

Es genügt, die unten gegebenen Vorschriften gewissenhaft inne zu halten: auch der Anfänger wird dann prächtig gefärbte Präparate des Zentralnervensystems gewinnen. —

Das Gehirn des Menschen wird — spätestens drei Tage nach dem Tode — in Stücke von etwa 4 cm Durchmesser geschnitten. Die Stücke werden sorgfältig von der Membran befreit und bei 35° C. in Müllerscher Flüssigkeit oder in 3prozentigem Kaliumbichromat fixiert. Die Flüssigkeit wird während der ersten Woche täglich erneuert, später zweimal in der Woche.

Die Fixierung bei 35° muß drei Wochen lang und hiernach noch eine Woche bei gewöhnlicher Temperatur fortgesetzt werden. Während dieser Zeit werden die Stücke gelblich-braun. Die so fixierten Objekte werden 2 Stunden lang in fließendem Wasser gewaschen und auf drei Tage in 75prozentigen Methylalkohol, dann auf drei Tage in absoluten Methylalkohol und auf fünf Tage in ein Gemisch von Methylalkohol und Äther zu gleichen Teilen gebracht. Von dort kommen sie auf eine Woche in die Celloïdinmischung, in Kolloxylin oder Photoxylin.[1] Diese Mischungen werden folgendermaßen bereitet:

Die Lamellen des Celloïdin (40 g) werden in feine Stückchen geschnitten und in der Mischung

Alcohol methylicum concentr.	500 g
Aether sulfuric.	500 „

aufgelöst. Bei Verwendung von Kolloxylin oder Photoxylin nimmt man auf 30 g Substanz 800 cc Äthermischung.

Hiernach werden die Gehirnstücke in entsprechender Stellung auf Holz- oder Paraffinpfropfen gesetzt, mit derselben Mischung abgegossen und nach 15 Minuten in 60prozentigen Methyl-Alcohol gelegt, wo sie vollständig erhärten und sich viele Jahre ohne Veränderung halten, so daß sie später je nach Bedürfnis verarbeitet werden können.

Wir bedienen uns eines Schanzenschen Mikrotoms mit einer Wanne, die mit 50prozentigem Aethyl- oder Methylalkohol gefüllt wird. Die Schnitte werden in mit destilliertem Wasser gefüllte Petri-Schalen gelegt, zu 10 bis 15 oder 20 Stück in jede. (Die Zahl der Schnitte hängt von der gewünschten Genauigkeit in der späteren Reihenfolge der Schnitte ab.)

---

[1]) Alle erwähnten Manipulationen müssen im Dunkeln ausgeführt werden.

Die Schalen werden numeriert. Dann wird das Wasser vorsichtig abgegossen und die ersteren mit Hämatoxylin nach Koultschizky gefüllt. Letzteres muß genau nach folgendem Rezept hergestellt werden.

Haematoxylin	10·0
Alcohol aethylicum absolutum	100·0

Nach völliger Lösung des Hämatoxylins wird hinzugesetzt:

Aqua destillata	870·0
Acidum aceticum concentr.	20·0

Das so vorbereitete Hämatoxylin muß im Licht ungedeckt drei Wochen stehen und deshalb frühzeitig vorbereitet werden. Gefärbt werden die Schnitte 20 Stunden lang im Thermostaten bei 30° C. Das Hämatoxylin wird durch den Filter vorsichtig in die Hämatoxylinflasche zurückgegossen; die Schalen werden mit destilliertem Wasser gefüllt und in jede 10 cc einer gesättigten Lösung von Lithium carbonicum beigegeben. Das Gemisch wird vorsichtig geschüttelt. Nach 10 Minuten wird die Flüssigkeit abgegossen, und das Objekt so lange in destilliertem Wasser gespült, bis dieses farblos bleibt. — Das so vorbereitete Objekt wird nach Pal gefärbt.

Die nach unseren Vorschriften hergestellte Hämatoxylinlösung hat folgende Vorzüge. Man kann viele Jahre lang mit ihr arbeiten, wenn man durch den Filter das schon benutzte Hämatoxylin stets wieder zurückgießt: das Hämatoxylin gewinnt dabei immer mehr an Färbkraft.

Wer nicht die vorgeschriebenen drei Wochen von der Vorbereitung des Hämatoxylins bis zu seiner Reife warten kann, kann es schon nach einer Woche durch Zusatz von 5 Tropfen 3prozentigen Kaliumbichromats auf 1000 cc der Lösung gebrauchsfertig machen. —

Zur schnellen Entfärbung verfahren wir nach Pal auf folgende Weise: Es werden die beiden Palschen Lösungen hergerichtet, — nur die Lösung des Kalium hypermanganicum nimmt man stärker.

A.	Kalium hypermanganicum	5·0
	Aqua destillata	1000·0
B.	Acidum oxalicum pur. . . . . } Kalium sulfurosum pur. . . . . }	5·0
	Aqua destillata	1000·0

Das Wasser von den vorbereiteten Schnitten wird abgegossen und die Schalen der Reihe nach, fünf an der Zahl, aufgestellt: die erste wird mit der Lösung A gefüllt und geschüttelt; nach einer Minute wird die Lösung A in die zweite Schale übergegossen und die erste auf 5 Minuten mit der Lösung B gefüllt. Dann noch nach einer weiteren Minute wird die Lösung A aus der zweiten Schale in die dritte übergegossen und die zweite auf 5 Minuten mit der Lösung B gefüllt etc. Aus der letzten fünften Schale wird die Lösung ausgegossen.

Wenn nach der ersten Entfärbung mit der Lösung A die Schnitte in der Lösung B[1] nicht genug differenziert sind, so werden sie von neuem (nach Abspülen in Aqua destillata) 15 Sekunden lang mit der Lösung A und dann 5 Minuten mit der Lösung B behandelt; in dieser differenzieren sie sich meistenteils befriedigend und liefern schöne Bilder. In der Lösung B können die Schnitte mehrere Stunden liegen ohne Schaden zu nehmen, aber bei der Behandlung mit der Lösung A sind die gegebenen Vorschriften strikte inne zu halten.

Wenn die Schnitte auch beim zweiten Male nicht entfärbt werden, so muß man sie noch ein drittes Mal behandeln. —

Die entfärbten Schnitte werden schnell in Aqua destillata abgespült und der Reihe nach in

1) Alcohol methylicum;
2) Creosotum fagi; und
3) Karbol-Xylol

übertragen; in jeder der Flüssigkeiten verbleiben sie 5 Minuten. Dann werden sie in Kanadabalsam gebracht.

Wenn man Doppelfärbung erzielen will, so kann man die Schnitte nach der Differenzierung in der Lösung B und nach Abspülen in destilliertem Wasser mit Magdalarot, Kongorot, Fuchsin oder dergl. färben. Wir selbst geben dem Rubin den Vorzug:

Rubin	1·0
Aqua destillata	200
Acidum aceticum concentr.	4

Die Färbung nimmt 3 Stunden in Anspruch, dann werden die Schnitte in 2prozentigem Acidum aceticum 24 Stunden gespült und dann der Reihe nach in Methylalkohol, Kreosot und Karbol-Xylol gebracht.

---

[1]) Bei dickeren Schnitten bleibt die Differenzierung oft aus, die feineren sind gewöhnlich nach der ersten Behandlung bereits entfärbt.

Die so bearbeiteten Schnitte bleiben viele Jahre unverändert. Wir verwahren Präparate seit mehr als 10 Jahren; ihre Färbung ist noch unverändert.

[Eingegangen am 18. Juni 1904.]

[Aus dem pathologisch-anatomischen Institute (Prof. WEICHSELBAUM) in Wien.]

Zur Technik der Gliafärbung.[1]

Von

Dr. Julius Bartel,
Assistenten.

Da die technische Ausführung der Gliafärbungen — ich habe hier die Methoden von WEIGERT und MALLORY im Auge — noch immer großen Schwierigkeiten unterliegt, namentlich dann, wenn es sich um Material handelt, das erst längere Zeit post mortem eingelegt werden kann, beschäftigte ich mich damit, einen Weg zu finden, diese beiden Methoden bequem und sicher ausführen zu können. Die Hauptklagen bei der Anfertigung von Gliafärbungen beziehen sich darauf, daß sie erstens nicht immer gelingen, daß die Färbung nicht elektiv sei, Schnitte vielfach ungefärbte Stellen besitzen, leicht störende Niederschläge entstehen, sowie daß die Schnitte oft nicht haltbar sind. In besonders ausgedehntem Maße werden diese Klagen laut, handelt es sich um längere Zeit post mortem entnommenes Material, und solches ist es ja, das zumeist in unsere Hände gelangt. Nach vielfachen Versuchen und nach Anfertigung zahlloser Präparate nun ist es mir gelungen, tadellose auf Glia gefärbte Schnitte herzustellen und das von Objekten, die 16 bis 36 Stunden post mortem erst eingelegt wurden. Das Material war sowohl normalen wie pathologischen Fällen entnommen. Der Vorgang,

---

[1]) Nach einer Demonstration in der Versammlung der „Morphologisch-physiologischen Gesellschaft“ in Wien am 7. Juni 1904.

den ich nun in folgendem wiedergeben will, ist ein denkbar einfacher technischer Kunstgriff, der es zudem ermöglicht, die Färbung in jeder Phase unterbrechen und die Weiterbehandlung auf gelegenere Momente verschieben zu können und auch noch nach Monaten — soweit reichen meine Erfahrungen zurück — gleichbeschaffene Präparate herstellen zu können. Da es sich hierbei lediglich um technische Kunstgriffe handelt, bildet der von mir eingeschlagene Weg auch keine das Verdienst der Urheber der Methoden schmälernde Modifikation, sondern eine Erleichterung, in vielen Fällen vielleicht einen ein Objekt rettenden technischen Wink.

Das Material in ganz dünnen Scheiben sofort nach der Entnahme aus dem frischen Material in 10 Prozent Formalin gebracht, wurde in der von Weigert und Mallory angegebenen Weise weiterbehandelt. Die notwendigen Reagentien bereitete ich mir durchweg selbst. In Alkohol 95 Prozent und Alkohol absolutus verweilten die Stückchen nur einige Stunden. Hierauf erfolgte die Einbettung in Paraffin, wie dieses auch Benda vorschlägt. Dabei vermied ich die Anwendung von Anilinöl. Nunmehr weicht mein Vorgang von dem sonst geübten ab.

Es wurde nämlich der Paraffinschnitt nicht entparaffiniert und aus Wasser weiterbehandelt, sondern der Schnitt wurde trocken vom Mikrotommesser weg in Uhrschalen gebracht, die die einzelnen Reagentien enthielten. Dabei wurde Sorge getragen, daß der Schnitt stets auf der Oberfläche des jeweiligen Reagens schwimmend erhalten wurde, und zwar stets auf der gleichen Seite und daß er zwischen zwei Reagentien stets auf reichlicher Wassermenge schwimmend von allen anhaftenden Spuren des vorhergehenden Reagens befreit auf das nächste kam. Dieser Weg wurde eingehalten, bis der Schnitt nach Anwendung von Jodjodkalium auf Wasser gut abgewaschen war. Aus dem letzteren nämlich wurde dann der Schnitt auf Filtrierpapier aufgefangen, aus dem Wasser herausgehoben und dann bei 38° getrocknet. Erst nachdem er vollständig getrocknet war, kam er, noch immer in Paraffin eingeschlossen, in die Anilin-Xylolmischung. Die Zusammensetzung

dieser nun halte ich für das Wesentliche des Vorganges und bildet der frühere Vorgang nur die notwendige Vorbereitung zu dem folgenden. Die Anilin-Xylolmischung wurde nämlich nicht im Verhältnis 1 zu 1 oder 2 Xylol zu 1 Anilinöl angewendet, sondern im Verhältnis 1 Anilinöl zu 10 bis 100 Xylol. Um solche Lösungen anwenden zu können, muß der Schnitt in einem absolut wasserfreien Zustand in dieselben gelangen, was ohne Schädigung auf keine andere Weise als auf die von mir geschilderte möglich ist. Diese schwache Differenzierungsflüssigkeit nun wirkte entparaffinierend und differenzierend zugleich, und zwar dauerte der Vorgang der Differenzierung bis 12 und 24 Stunden. Der Endeffekt war der, daß das Bindegewebe farblos und sonst nebst Kernen der Gliazellen und Leukozyten nur die Glia intensiv und überall gleich scharf gefärbt war, das auch bei Objekten, die 16 bis 36 Stunden post mortem eingelegt waren.

Schwierigkeiten bereitete die Eruierung der Zeiten, durch welche der Paraffinschnitt auf den verschiedenen Reagentien schwimmen gelassen werden mußte. Ich stellte folgende Zeiten fest:

Weigerts Methode.

1) Kalium hypermanganicum, $^1/_3$prozentige wässerige Lösung . . .	$^1/_2$ bis 1 Stunde
2) Chromogen-Ameisensäure-Natriumsulfitlösung	6 „ 12 Stunden
3) Alkoholische Methylviolettlösung (konzentriert oder mit gleicher Menge Wasser verdünnt) . . .	12 „ 24 Stunde
4) Jodjodkalium	$^1/_4$ „ $^1/_2$ „

Mallorys Methode.

1) Anilin-Wassergentianaviolett . .	12 bis 24 Stunden
2) Jodjodkalium	$^1/_4$ „ $^1/_2$ Stunde

Es mag hier die Schnittdicke nicht ohne Einfluß sein. Ich arbeitete durchwegs mit 10 μ dicken Schnitten.

Aus der Differenzierungsflüssigkeit kamen die Schnitte in Schalen mit reinem Xylol, das reichlich angewendet und öfters gewechselt wurde. So gelang es die minimalen Spuren Anilinöl vollständig aus den

Schnitten zu entfernen und war hiermit die Garantie für Haltbarkeit der Färbung geboten.

Sorgsam bereitete Schnitte sind frei von allen störenden Niederschlägen und außerdem in ihrer Form vollständig durch die schonende Behandlung erhalten. Wohl zeigte sich manchmal Kristallbildung auf dem Schnitt; doch schwand dieselbe bei langem Liegen in Xylol stets völlig. Schnitte nach der Weigert-Methode zeigen prachtvoll blau gefärbte Fasern, während nach Mallory die Schnitte einen violetten Farbenton besitzen. Übrigens gelangen Färbungen von nach Mallory vorbehandelten Schnitten nach Weigerts Färbemethode ebenfalls und waren dann nicht von durchwegs nach Weigert behandelten Schnitten zu unterscheiden; doch gelang dieses Verfahren nicht immer.

Einen sehr ins Gewicht fallenden Vorteil gegenüber der Mallory-Methode zeigt die Weigertsche Methode darin, daß nach Weigert eingelegte Objekte nicht brüchig werden und sich stets leicht schneiden lassen, wie ich auch nach Weigert noch Färbungen erhielt, wo dieselben nach Mallory nicht mehr gegelangen.

Versuche einer Rotfärbung der Achsenglieder und Zellkerne gelangen mir insofern noch nicht vollständig, als stellenweise die Kern- und Achsenzylinderfärbung ausblieb. Jedoch hoffe ich über nach jeder Richtung befriedigende Resultate in dieser Beziehung später berichten zu können. Ich hatte zu diesem Zwecke nach Mallory behandelte Objekte statt vorerst in Formalin 10 Prozent in eine Mischung von 9 Teilen Cochenille-Alaun und 1 Teil konzentriertem (40 Prozent) Formol auf 4 Tage gegeben, dann genau nach Mallory mit gesättigter wässeriger Pikrinsäure und 5 Prozent doppeltchromsaurem Ammonium weiterbehandelt. Für die Weigert-Methode gelang mir ein solches Vorgehen nicht, wie auch versuchte nachträgliche Färbung von Achsenzylindern und Kernen nach der Einbettung nicht gelangen. Ein Vorteil der Paraffinmethode ist auch der, daß die Objekte, in einem indifferenten Medium aufbewahrt, auch nach langer Zeit — meine Erfahrungen diesbezüglich erstrecken sich auf $^5/_4$ Jahre — Schnitte liefern, die mit gleichem Effekt gefärbt werden können. Bei Anwendung der Celloïdinmethode ist man dagegen nur auf eine kurze Zeit angewiesen, innerhalb derer man die Präparate herstellen kann und muß. Zudem mag das lange Liegen von auf Glia behandelten Objekten in Celloïdin der spezifischen Färbbarkeit

derselben schaden. Demgegenüber können Objekte bei der Paraffinmethode in 12 Stunden aus dem doppeltchromsauren Ammonium bei Mallory oder aus der Weigertschen Beize in das indifferente Paraffin übergeführt werden. Daß namentlich Weigerts Gliabeize rasch den Objekten entzogen wird, davon überzeugte ich mich dadurch, daß ich Paraffinschnitte nach dem Schneiden auf Wasser legte. Schon nach kurzer Zeit waren die vorher leicht grünlichen Schnitte weiß und Färbungen gelangen nur mehr dort, wo besonders starke Gliafasern vorhanden waren, oder es war bei längerem Liegen auf Wasser die Färbbarkeit ganz verloren gegangen. Deshalb gab ich auch Schnitte stets direkt vom Messer auf den Farbstoff. Erfordern auch die ersten Versuche, auf diesem Wege Präparate herzustellen, einige Mühe, so ist man doch bei einiger Übung bald in der Lage, diesen technischen Kunstgriff leicht zu beherrschen. Besonders die Berücksichtigung des Umstandes, daß man auf diese Weise in der Lage ist, auch längere Zeit nach dem Tode entnommenes Material auf Gliagewebe elektiv zu färben, läßt meine kurze Veröffentlichung gerechtfertigt erscheinen. Bei der Wahl der Methode möchte ich namentlich in Hinsicht auf die ausgezeichnete Schnittfähigkeit des weichen Materials die Methode von Weigert voranstellen.

[Eingegangen am 6. Juli 1904.]

Über die Herstellung von Nadelpräparaten von Kieselschwämmen.

Von

R. von Lendenfeld

in Prag.

Da ich mit der fraktionierten Sedimentation, die ich bei der Untersuchung der tetraxoniden Spongien der Valdivia-Sammlung zur Herstellung von Nadelpräparaten anwende, recht gute Ergebnisse erzielt habe, will ich diese Methode hier mitteilen, obwohl sie nur in ihrer Anwendung auf Spongiennadeln, nicht aber an sich, neu ist. Will man mit Hilfe dieser Methode ein Nadelpräparat herstellen, so verfährt man folgendermaßen. Man nimmt ein bis haselnußgroßes Stück des Schwammes und kocht es in Wasser aus. Dann füllt man eine Eprouvette, deren Durchmesser mindestens doppelt so groß wie der Durchmesser des Schwammstückes sein soll, je nach der Größe des letzteren, $1^1/_2$ bis 3 Finger hoch mit konzentrierter Salpetersäure; legt das ausgekochte Schwammstück hinein; läßt es einige Stunden bei gewöhnlicher Temperatur darin liegen und kocht dann so lange, bis die Säure eine helle Farbe erlangt. Dann füllt man die Eprouvette fast bis oben mit destilliertem Wasser, schüttelt kräftig und läßt etwa 20 Sekunden (länger bei durchaus kleinnadligen, kürzer bei Spongien, deren größte Nadeln sehr voluminös und schwer sind) absetzen. Hierauf gießt man, unter Zurücklassung des gebildeten Sedimentes, die Flüssigkeit in eine zweite Eprouvette; läßt genau doppelt so lange, wie in der ersten, absetzen; gießt eventuell noch in eine dritte, wo man doppelt so lange, wie in der zweiten, sedimentieren läßt, ab und setzt dies — immer unter Verdoppelung der Sedimentationsdauer — so lange fort, bis keine mit freiem Auge sichtbaren Nadeln mehr in der Flüssigkeit schweben. Gewöhnlich tritt dieser Fall schon nach dem zweiten oder dritten Sedimentieren ein. Die also von den größeren Nadeln befreite Flüssigkeit, in der nur mehr die kleinen Nadeln schweben, wird auf Zentrifugen-Tuben abgegossen, worauf diese $1^1/_2$ Minuten zentrifugiert werden. Die die großen Nadeln sortiert enthaltenden

Sedimente in den Eprouvetten werden durch mehrmaliges Hinzufügen destillierten Wassers, Aufschütteln, Sedimentieren und Abgießen ausgewaschen und auf Objektträger ausgebreitet. Von diesen wird die Flüssigkeit vorsichtig durch langsames Neigen abgegossen, worauf die Objektträger zwecks Beseitigung eines möglichst großen Teiles der Flüssigkeit vertikal gestellt und dann, wieder horizontal gehalten, über der Flamme getrocknet werden. Nun bedarf es nur der Hinzufügung des Balsams oder Damarlacks und eines großen Deckgläschens, um das Präparat fertig zu machen. Aus den zentrifugierten Tuben wird die Flüssigkeit sorgfältig abgegossen, so daß die kleinen in der Kalotte angesammelten Nadeln zurückbleiben. Es wird dann frisches destilliertes Wasser hinzugefügt, geschüttelt und nochmals $1^1/_2$ Minuten zentrifugiert, worauf das nun hinreichend gewaschene Sediment in der Kalotte mit der Pipette aufgenommen und auf einem oder mehreren Objektträgern ausgebreitet wird. Die weitere Behandlung ist dieselbe wie oben, nur muß man beim Neigen und Abgießen der Flüssigkeit noch vorsichtiger verfahren.

Mit Hilfe dieser Methode erhält man alle Nadeln, auch die kleinsten und zartesten Mikrosklere, in großen Massen in den Präparaten, so daß einem auch die seltener vorkommenden nicht entgehen. Ich habe mit Hilfe derselben nicht nur bisher ganz unbekannte Mikrosklerenformen aufgefunden, sondern auch bei altbekannten Spongien, wie der Tethya (Tetilla) cranium, das Vorkommen von Mikrosklerenformen nachweisen können, die allen früheren Beobachtern entgangen sind. Auch die durch diese Methode erzielte Sortierung der megaskleren Nadeln nach der Größe ist von beträchtlichem praktischen Werte, weil sie die Bestimmung der dimensionalen und morphologischen Variationsgrenzen der einzelnen Nadelformen wesentlich erleichtert.

[Eingegangen am 6. Juli 1904.]

Jodparaffinöl, ein neues Mikroreagens und Einbettungsmedium.

Von

Dr. C. O. Harz
in München.

Dieses Präparat wird durch Auflösung von 1 Teil Jod in 100 Teilen neutralen und farblosen Paraffinöles[1] unter Anwendung gelinder Wärme dargestellt.

Dasselbe besitzt die prachtvoll rote Farbe einer Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff. Ich habe nun seit längerer Zeit teils mit diesem, teils mit dem nicht jodierten Paraffinöl verschiedene mikroskopische Demonstrationspräparate gefertigt und zum Teil vorzügliche Resultate erzielt. Es eignen sich zum Einbetten in Paraffinöl außer den früher l. c. erwähnten Spaltpilzen etc. vorzüglich auch die Sporangien und Sporen der Farne, Schachtelhalme und Lycopodiaceen, Pollenkörner, die Sporen der Basidiomyceten und anderer Pilze, ferner die Myxomyceten und andere Protisten, Kristalle, Stärkekörner, Holzschnitte und sonstige harte Gewebe, Gespinstfasern etc.

Für jodierte und nicht jodierte Stärkekörner eignet sich das Jodparaffinöl oft vorzüglich und kann gelegentlich als diagnostisches Mittel dienen. So bewirkt dasselbe bei Kartoffelstärke eine Gelb- bis Dunkelgelbbraunfärbung der meisten Körner, wobei der Kern und eine ihm sich anreihende, oft pferdeschweifähnliche Masse braun bis dunkelbraun erscheint. Einige wenige Prozente werden gebläut und etwa ebenso viele bleiben farblos. Arrow-root verhält sich etwas anders: Eine kleinere Zahl der Körner färbt sich braun bis dunkelbraun oder etwas mehr gelb und die Mehrzahl bleibt farblos; eine pferdeschweifartige innere Masse ist nicht vorhanden; nur sehr vereinzelte Körner werden blau bis blauschwarz. Die Stärke von Convolvulus Batatas (aus Dar-es-Salam erhalten) färbt sich rasch durchgängig grau- oder blauviolett bis braungrau, während die ihr

[1]) Vgl. Harz, Dr. C. O., Diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 187—188 und ebenda p. 292.

zum Verwechseln ähnliche Cassave (lange Zeit) farblos bleibt und sich schließlich kaum merkbar abtönt.

Dieses eigentümliche Verhalten ist offenbar bedingt durch Verschiedenheiten in der Dichte des molekularen Aufbaues der einzelnen Körner, welche variiert nicht nur bei verschiedenen Pflanzenarten, sondern auch noch innerhalb derselben Spezies, selbst derselben Zelle. Mit der festeren oder lockeren Struktur wechseln wiederum Luft- und Wassergehalt der einzelnen Körner, wodurch die Färbungen gleichfalls nuanciert werden können.

Die Stärke ist demnach keineswegs gleichartig beschaffen, sondern, zumal in der Dichte und Härte, also auch in der Angriffsfähigkeit durch abbauende Substanzen, innerhalb gewisser Grenzen sehr verschiedenartig beschaffen. Daher kommt es auch, daß, wie ich a. a. O.[1] nachgewiesen, verschiedene Stärkearten, wie z. B. Kartoffel-, Getreide- und Reisstärke, sehr verschiedene Mengen von Jod absorbieren, ein Verhalten, welches beim vorherigen Verkleistern teilweise wieder ausgeglichen wird.

Außer den Stärkekörnern halten sich auch die aus Kartoffelstärke bereiteten C. J. Lintnerschen Amylodextrinkörner (lösliche Stärke), sowie die Körner aus Lintners Erythrodextrin I und IIα und IIβ bestehend, in ihren charakteristischen Färbungen sehr schön und lange in Jodparaffinöl (für Demonstrations- und Vergleichszwecke).

Das Verfahren, derartige Präparate herzustellen, kann naturgemäß variiert werden; einfach ist folgendes: Die Stärkekörner werden auf dem Objektträger oder auf dem Deckglas mit destilliertem Wasser oder mit Jodlösung (1 Prozent Jodkaliumlösung durch Jod gesättigt) dünn ausgebreitet; man läßt nach Belieben an der Luft oder bei gelinder Wärme eintrocknen und bettet nun ein in gewöhnliches oder in jodiertes Paraffinöl. Der Verschluß geschieht mittels 10 Prozent Gelatine, die zuvor erwärmt wurde.

Wünscht man eine sehr starke Jodwirkung, so bedeckt man die noch wässerig-feuchte Stärke mit einem Glastrichter, in dessen Tubus sich mit Jodtinktur benetzte Watte befindet.

Noch sei bemerkt, daß man Stärkekörner mit alkoholischen Lösungen der verschiedensten organischen Farbstoffe sehr gleich-

---

[1]) Harz, Dr. C. O., Über Jodstärke in „Alkohol“ Jahrg. 1898, No. 8. — Sitzungsber. d. Ges. f. Morphologie u. Physiologie in München Bd. XIV, 1898, p. 127—132.

mäßig färben kann; nachdem sie trocken geworden, liefern dieselben mit Paraffinöl oder mit Jodparaffinöl oft sehr schöne Dauerpräparate, die je nach der Einwirkung des Jods auf die Pigmente und die Stärke selbst mannigfache Verfärbungen erleiden können.

[Eingegangen am 22. Juni 1904.]

[Istituto di Zoologia ed Anatomia comparata dell'Università di Messina.]

Tre nuovi metodi per fissare e ritrovare al microscopio un punto qualunque di un preparato.[1]

Per

Dr. Luigi Sanzo,

Assistente.

Con quindici intagli in legno.

Varii metodi sono stati proposti per potere con molta facilità ritrovare, quando che bisogni, un punto qualunque su di un preparato per osservazioni microscopiche; ma tutti non vanno esenti da inconvenienti di varia natura. Così non vanno in genere accettati quei metodi pei quali si fanno dei segni, in qualunque maniera, sul copri-oggetti. Il segnale fatto vicino al punto da ricercare, se questo faccia parte di un'intiera sezione, viene ad impedirne l'osservazione d'insieme e la formazione di un sicuro e preciso concetto sulla sua posizione topografica. Vero è che esso concetto è già stato formato in precedenza; ma spesso, anche dopo ripetute osservazioni, si sente il bisogno di rivedere, ed in questo caso bisognerebbe cancellare il segnale, perdendosi così il luogo di ritrovo del punto interessante. Se questo invece è isolato, può anche darsi che sotto il segnale corrispondano altri punti isolati e di cui può, quando che sia, tornare

[1]) Della presente memoria fu dato un breve resoconto all'Accademia Peloritana di Messina nella seduta del 16 Gennaio 1904.

utile l'osservazione. E bisogna far notare ancora l'inconveniente che se ne ha osservando con obbiettivi ad immersione, se il segno, come nel maggior numero dei casi, è fatto con sostanza il cui residuo può essere disciolto dall'acqua o dall'olio che si adopera in tal circostanza; ne verrà evidentemente disturbata l'osservazione microscopica.

A questi inconvenienti se ne aggiungono altri di natura speciale in rapporto all'apparecchio usato a tracciare sul porta-oggetti dei segni di ritrovo. Trovato poco preciso fare a mano codesti segni, furono escogitati diversi apparecchi. Così il Klönne a Berlino costruisce un marcatore il quale viene messo al posto dell'obbiettivo del microscopio, al momento di doversi notare sul preparato il punto che si vuole. L'estremità inferiore ad anello è bagnato con bitume di Giudea, di modo che, abbassandosi lentamente il tubo del microscopio, si lascia sul copri-oggetti un'impronta a cerchietto. Vero è che esso apparecchio è fatto in maniera che, appena avrà toccato sul copri-oggetti, per uno scatto a molla ritorni in su; tuttavia, per quanto cautamente si possa abbassare il tubo del microscopio, per quanto sensibile possa essere la molla a scatto, non è affatto esclusa la possibilità che, apportando una qualsiasi pressione sul copri-oggetti, non si possa rovinare il preparato se fresco e si tratti di tessuti troppo delicati. Tanto meno poi sono da raccomandarsi l'apparecchio dello Schiefferdecker[1] e quello del Fuess[2] per cui il cerchietto anziché segnato, viene nientemeno inciso con il diamante sul copri-oggetti.

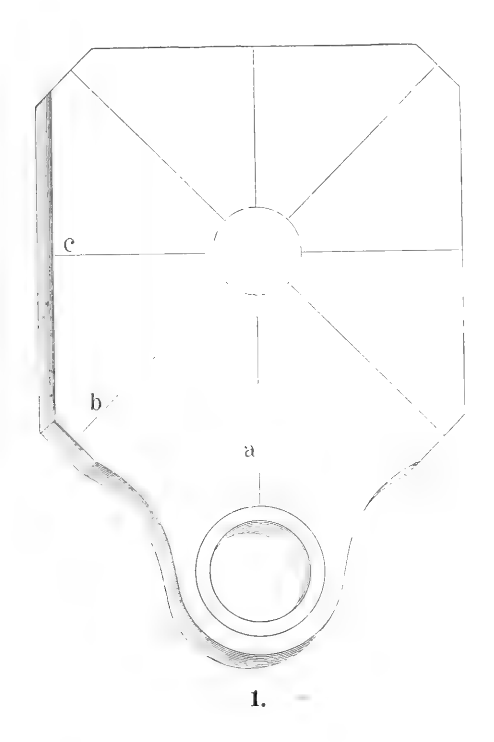
Privo di tutti i suesposti inconvenienti e di molta precisione sarebbe invece il tavolino translatore per cui si possono dare al porta-oggetti due movimenti ortogonali tra loro e si può leggere in millimetri e decimi di millimetri la posizione del punto interessante. Se non che esso apparecchio ha il gravissimo inconveniente di costar troppo (cento e più lire), di modo che la sua applicazione è limitata di molto. Ed invero quando si parla di prezzi più o meno elevati ci si riferisce non al valore in sè dichiarato dalle cifre, sibbene al rapporto tra questo valore e la necessità più o meno sentita dell'apparecchio relativo. Così certamente utile è un mezzo per poter trovare con prestezza un punto interessante, ma non è poi assolutamente necessario; perchè con un pò di tempo e pazienza si riesce

[1]) Schiefferdecker, P., Über einen Apparat zum Markieren von Teilen mikroskopischer Objekte (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. III, 1886, p. 461).

[2]) Fuess, R., Apparat zur dauernden Kennzeichnung etc. (Neues Jahrb. f. Mineral. etc. Bd. I, 1895).

alla fine a trovare nel preparato quel che si cerca. Così il prezzo in cento lire del tavolino translatore appare altamente elevato, e se esso apparecchio trovasi in unico esemplare negli istituti scientifici, difficilmente compare nel corredo di accessori di chi a proprie spese disponga di un microscopio.

Dal punto di vista economico bene si presterebbe il metodo proposto dal DE VESCOVI[1]; però anch'esso va incontro a varie difficoltà



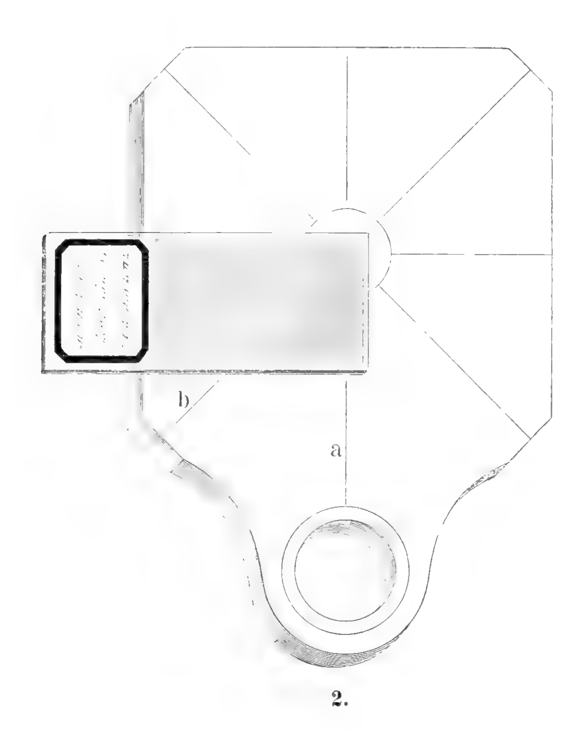
1.

pratiche che ne hanno ostacolato l'uso. Il DE VESCOVI (fig. 1) traccia sulla piattaforma del microscopio quattro rette indefinite e passanti virtualmente per la proiezione del centro ottico del campo visuale in modo che ciascuna retta è a 45 gradi colle contigue. Ora quando si vuol fissare un punto interessante „si segna leggermente *verso i margini* del porta-oggetti con inchiostro od altro, tre punti lungo tre linee contigue del sistema, badando di evitare che i tre punti-

[1]) VESCOVI, P. DE, Un semplicissimo marcatore geometrico per micrografia (Zoolog. Anzeiger Bd. XV, 1892, p. 203—205).

cini rappresentino i vertici di un triangolo rettangolo che necessariamente sarebbe isoscele". Volendo marcare più punti sullo stesso vetrino „si possono segnare le diverse terne di punticini con colori diversi oppure differenziarle con lettere, numeri od altri segni a piacere".

Sebbene il suddetto metodo del DE VESCOVI, matematicamente considerato[1] sia esatto, pure nel campo pratico presenta non pochi



2.

inconvenienti per i quali non è entrato nell'uso di ogni microscopista. Il DE VESCOVI asserisce che „grande o piccolo che sia il piattino del microscopio, la marcazione si può fare sempre e bene". In realtà però, date le dimensioni sia della piattaforma dei microscopî che quella dei porta-oggetti in uso, vi sono delle posizioni del preparato nelle quali non è possibile segnare verso l'orlo del portaoggetti, così come insegna il metodo DE VESCOVI, tre punti lungo tre

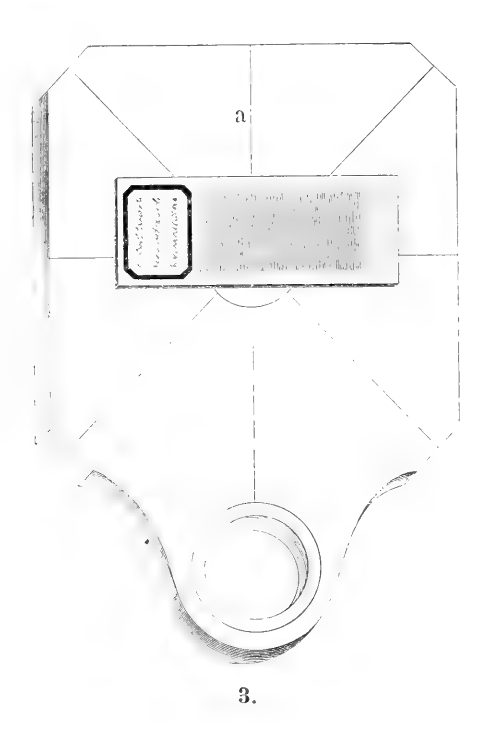
[1]) VESCOVI, P. DE, L'indicatore geometrico per il microscopio matematicamente considerato (Monitore zoologico italiano vol. VI, 1895, p. 48—51).

linee contigue. Si consideri infatti la figura 2. Se è possibile segnare all'orlo del porta-oggetti due punti corrispondenti alle sottostanti rette *a* e *b*, non sarà possibile far lo stesso per la retta *c* che trovasi completamente sotto il preparato e non arriva all'orlo di esso. Volendo segnare il terzo punto anche contrariamente alla norma data dall'autore, ciò non sarà fattibile che tra lo spazio intercedente fra il cartellino di annotazioni ed il copri-oggetti, ovvero sul copri-oggetti medesimo. Nel primo caso ove si avverino le condizioni rappresentate nella figura 2, in cui il cartellino riesce vicino al copri-oggetti, se il preparato è fresco, potrà trovarsi nello spazio interposto, del balsamo non ancora ben condensato, dove ogni segnale riesce presso che impossibile; senza dire poi che in tal caso analoghe difficoltà si ripeterebbero per i punti da segnarsi sulle rette *a* e *b*. Nel secondo caso facendo dei segnali sul copri-oggetti si andrebbe incontro agli inconvenienti già esposti in principio; ed è da aggiungersi che anche quando ciò potesse farsi senza alcun pregiudizio dell'osservazione microscopica, se si sentisse una qualche volta il bisogno di pulire la superficie superiore del copri-oggetti, non sarebbe esclusa la possibilità di far scomparire qualche segnale già fatto.

Per l'esattezza del motodo bisogna poi guardare verticalmente sul posto ove si vuol segnare, perchè altrimenti a seconda dell'inclinazione della linea d'osservazione si avrebbe, pur rimanendo fermo il porta-oggetti, una differente posizione del segnale da farsi; e nuocerebbe al ritrovamento del punto interessante se, nel far corrispondere i tre punticini colle linee segnate sulla piattaforma, l'osservatore non si rimettesse nella stessa posizione che nel marcare i punticini suddetti. Ora è facile ad intendere quanto sia difficile valutare e ricordare l'obbliquità della linea d'osservazione; da qui il bisogno, anche espresso dall'autore, di osservare normalmente sul posto da segnare. Orbene nel caso (fig. 3) in cui una delle tre linee contigue, sulle quali è da segnare la terna dei punti, sia necessariamente la linea antero posteriore *a*, se la piattaforma non è girevole, l'osservazione in senso verticale ad un punto di essa linea, sarà ostacolata e dal tubo del microscopio e dal porta-obbiettivi a revolver se vi se trova.

È da osservare inoltre che nel maneggio del preparato può accadere di rovinare colle dita i segnali fatti ai bordi del vetrino. Se si hanno da marcare più punti interessanti del medesimo preparato, perchè le terne siano distinte tra loro, bisogna pur tener pronti

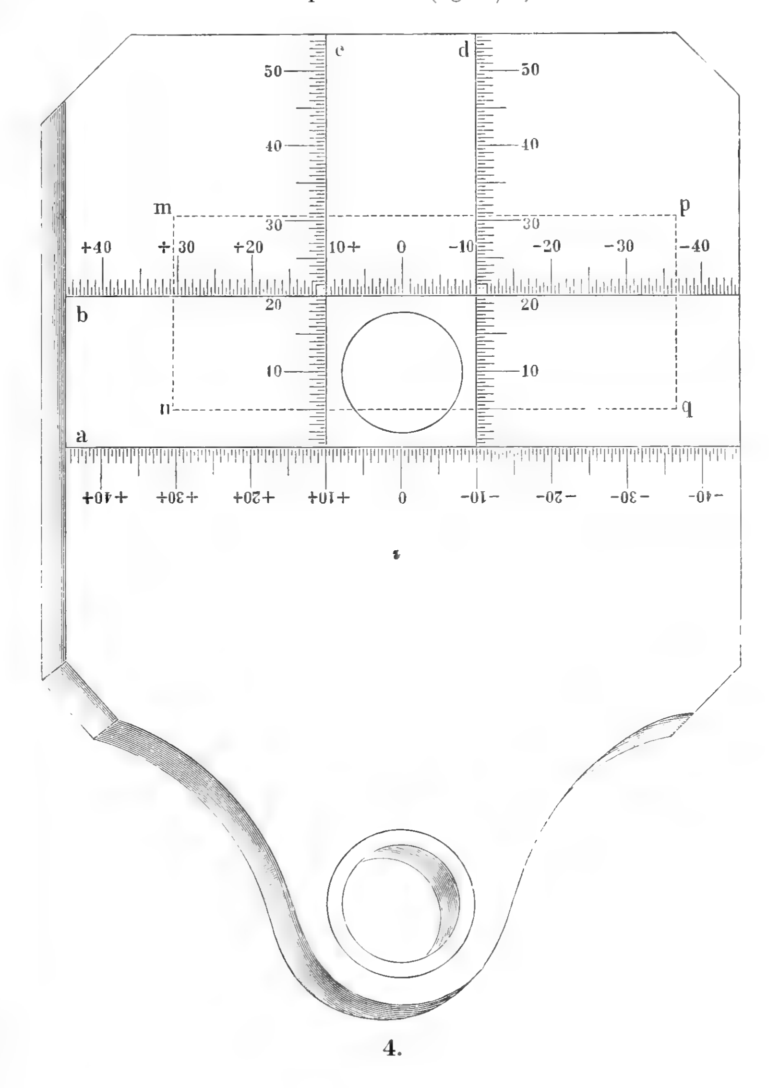
inchiostri di vario colore; senza dire poi che il residuo secco di un colore potrà più facilmente che non la sua soluzione, confondersi con quello di un altro colore. Si hanno insomma per non andar troppo per le lunghe, degli inconvenienti dei quali alcuni gravi, quali i primi due accennati, altri di non molto valore è vero, se considerati separatamente, ma che nell'insieme e di unito a quelli di più alto peso, finiscono per rendere pochissimo usato un metodo che teoricamente sarebbe molto esatto, ed economicamente quasi di nessun costo.



3.

Si potrebbe pensare di usufruire delle linee tracciate dal de Vescovi e segnare su di ognuna una divisione in millimetri e mezzi millimetri a contare dal centro del foro della piattaforma. Per fissare un punto basterebbe leggere a che distanza da esso centro tre linee contigue del sistema vengano fuori di sotto del preparato. Però se così sono evitati tutti gli inconvenienti di quei metodi pei quali devono esser fatti dei segni sul preparato, restano sempre, come ho notato per il metodo de Vescovi, delle posizioni analoghe a quelle della figura 2 dove una delle tre linee non arriva

agli orli del preparato; ed anche qui la lettura, per essere esatta, dovrebbe essere fatta in senso normale, cosa molto incomoda se una delle linee è l'antero posteriore (fig. 3, *a*).



4.

Vengo pertanto a proporre tre nuovi metodi che mirano ad evitare gli inconvenienti dei metodi ai quali ho accennato.

Primo metodo. Segno sulla piattaforma del microscopio (fig. 4) due linee indefinite *a*, *b*, da destra a sinistra, parallele fra loro e distanti

ciascuna di un centimetro dal centro del foro della piattaforma, perpendicolarmente a queste segno le linee *c* e *d* anche equidistanti di un centimetro dal centro del medesimo foro. Divido le suddette linee in millimetri e mezzi millimetri così come è indicato nella figura 4. Per fissare un punto che interessi, con una manovra che non incontra alcuna difficoltà (basta provarcisi una sola volta), si fa delicatamente girare il porta-oggetti intorno al punto che resta in osservazione, in modo che il lato anteriore,[1] vale a dire *mp*, venga a mettersi parallelamente ad una delle due linee trasversali, e si legge su due linee ortogonali tra loro, nel nostro caso sulle rette *c* e *b* p. e., a che punto esse linee sono rispettivamente tagliate dal lato anteriore *mp* e dal laterale *pq*. Si noterebbe cioè: $c = 31$ mm; $b = -36^1/_2$ mm. Per ritrovare il punto suddetto basta rimettere il vetrino sulla piattaforma in modo che il lato anteriore, sempre parallelo ad una delle due linee trasversali, tagli a 31 mm la retta *c*, ed a $-36^1/_2$ mm la retta *b*.

Il parallelismo fra una delle due linee trasversali ed il lato anteriore del porta-oggetti, quando questo lato venga ad interessare entrambe le rette *c* e *d*, può essere raggiunto con esattezza quasi matematica, se si bada che l'una e l'altra di queste due rette vengano incontrate dall'orlo del vetrino alla medesima distanza dal loro relativo punto di partenza. Nel caso tuttavia che una sola delle due rette venga ad essere interessata dal vetrino, per essere questo troppo spostato a destra o a sinistra, non mi è occorso mai di errare di tanto che il punto da ritrovarsi venisse a star fuori dal campo di osservazione la quale, per altro, si fa dapprima con lenti di lieve ingrandimento, e poi, accentrato meglio il punto interessante, con lenti più forti.

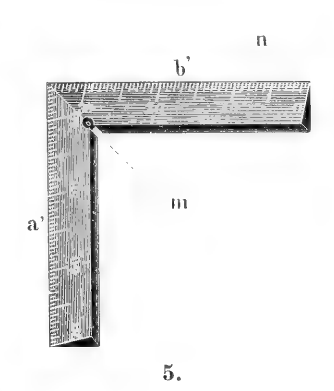
L'annotazione $c = 31$ mm; $b = -36^1/_2$ mm, non ha bisogno di altra aggiunta per essere sufficiente a far ritrovare il punto desiderato, se si ha l'avvertenza di tenere sempre a sinistra il cartellino delle annotazioni, o sempre il medesimo nel caso che ve ne fossero due. S'intenderà di leggieri che la misura relativa alle rette *c* o *d* determina la posizione del lato anteriore, mentre quella relativa alle rette *b* od *a* determina la posizione di uno dei lati destro o sinistro del preparato, secondo che il numero sia rispettivamente preceduto dal segno — o dal segno +. L'annotazione $b = -36^1/_2$ mm non si

[1]) Parlando di lato anteriore del porta-oggetti, bisogna intendere, qui ed in appresso, sempre a sinistra il cartellino di annotazioni.

può che riferire al lato destro; chè, se si riferisse al lato sinistro, tutto il porta-oggetti resterebbe fuori del campo di osservazione.

Con questo metodo pertanto si evitano gli inconvenienti dei metodi, incluso quello del de Vescovi, pei quali si fanno dei segnali sul vetrino sia copri che porta-oggetti. Se la piattaforma ha una lunghezza da destra a sinistra non inferiore a quella del vetrino in uso non si dà *mai* il caso che due lati consecutivi del porta-oggetti (uno anteriore e l'altro laterale) non intercettino due ortogonali, sufficienti alla fissazione del punto centrale nel campo d'osservazione, mentre col metodo de Vescovi, anche con vetrini molte piccoli, la cui lunghezza superi di poco la metà di quella da destra a sinistra della piattaforma, si danno delle posizioni analoghe a quella rappresentata nella figura 2, nelle quali non si riesce a tracciare la terna dei punti corrispondenti a tre linee consecutive del sistema.

Per evitare errori di parallassi, bisogna guardare verticalmente sul punto in cui la retta della piattaforma viene tagliata dall'orlo del vetrino.

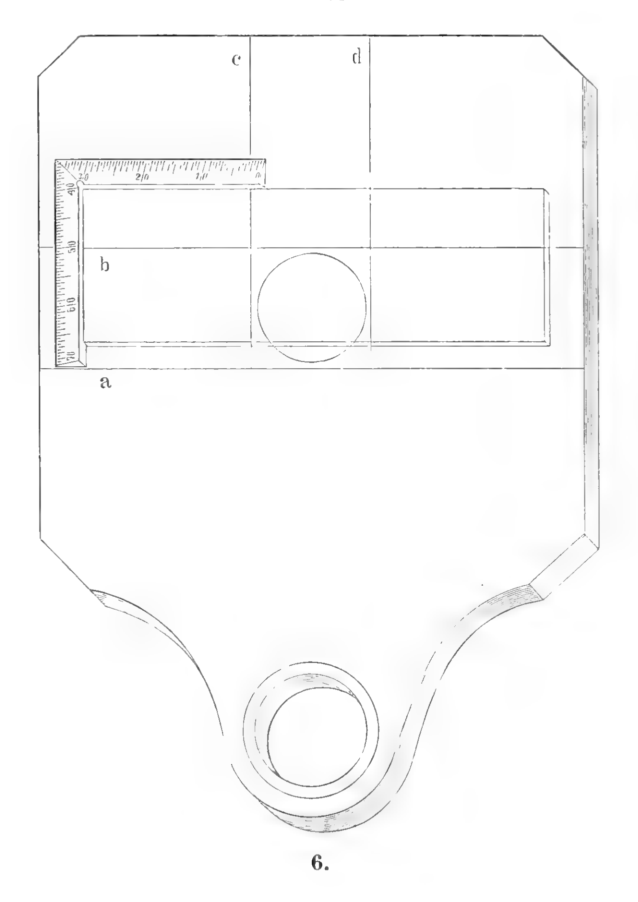


5.

Secondo metodo. Si propone di evitare gli errori che potrebbero derivare nel metodo I se la lettura sulle linee tracciate sulla piattaforma non fosse fatta in senso verticale. Segno come per il metodo I le linee *a*, *b*, *c*, *d*, però senza tracciarvi divisione millimetrica (fig. 6). Messo il vetrino con il lato anteriore parallelo ad una delle due rette *a* o *b* faccio combaciare con esso e con uno dei due lati destro o sinistro secondo che il vetrino sia spostato maggiormente a sinistra o a destra, una squadrettina appositamente costruita. Essa è formata (fig. 5) da due bracci *a'* e *b'*, ad angolo retto fra loro, con una piccola insenatura *m* al luogo interno della loro riunione; ogni braccio mostra la superficie superiore inclinata ad angolo acuto sulla inferiore che poggia sulla piattaforma in modo che l'orlo esterno *n* mostrasi quasi tagliente. La lunghezza di ogni braccio è di 3 centimetri e mezzo, la larghezza di 4 millimetri, e la massima altezza di 2 millimetri. Sulla superficie superiore è tracciata una divisione in millimetri e mezzi millimetri, e la numerazione del braccio *a'* è progressiva in ordine a quella del braccio *b'*. Fatta adunque combaciare la suddetta squadrettina con due lati

consecutivi del porta-oggetti, uno anteriore e l'altro laterale, si legge sulla divisione millimetrica a che punto due linee ortogonali della piattaforma si veggano uscir fuori al di sotto dei due bracci, e se ne piglia nota. Così nel caso della figura 6 si avrebbe da notare:

$$b = 50 \text{ mm}$$
$$c = 2^1/_4 \text{ mm.}$$



6.

Quando si vuol ritrovare esso punto interessante del preparato, si rimette la squadra, mantenendo un braccio perpendicolare alle due linee trasversali, in maniera da far coincidere la numerazione letta ed annotata per ciascun braccio sulle due relative ortogonali e nel nostro caso sulle rette b e c. I bracci della squadrettina siano sempre uno anteriore e l'altro laterale. Basterà quindi far coincidere

l'orlo anteriore e laterale del porta-oggetti con la superficie interna della squadra, perchè il punto ricercato cada sotto il campo dell'osservazione microscopica.

L'obbliquità della superficie superiore di ogni braccio, fa vedere la linea della piattaforma in contatto della divisione millimetrica della squadra, di guisa che la lettura può farsi anche guardando obbliquamente senza paura d'incorrere in errori di parallassi.

Date le dimensioni della squadrettina, anche con porta-oggetti di formato inglese, che sono i più lunghi tra quelli comunemente usati, basterà una larghezza di 8 centimetri e mezzo per la piattaforma perchè il 2^0 metodo possa comodamente venir usato. — La spesa è tenuissima. Ognuno può anche da sè tracciarsi, con qualunque mezzo, le linee da me ideate. Con pochi centesimi ci si può far costruire sulle dimensioni citate, una squadrettina in rame senza divisione millimetrica la quale si fa invece a penna sopra due striscioline di carta, da incollarsi rispettivamente sopra i due bracci. Se la divisione è stata fatta con finezza si riesce a valutare fino ad $^1/_4$ di millimetro. Koristka a Milano vende, per altro, la suddetta squadrettina con incisa la divisione millimetrica, al prezzo di lire sei.

Terzo metodo. Con questo metodo, senza escludere che per microscopi di una data grandezza possano comodamente essere usati i metodi precedenti, mi son proposto di risolvere:

che la marcazione di un punto interessante possa farsi anche su microscopi di piccolo modello;

che si possano usare vetrini di maggiori dimensioni che quelli di formato inglese;

che non ci sia la necessità, come nei metodi precedenti, di far girare il porta-oggetti sul centro di osservazione, per dare ad esso una determinata posizione;

che si eviti una lettura in millimetri e parti di millimetro, la quale può per alcuni offrire qualche difficoltà;

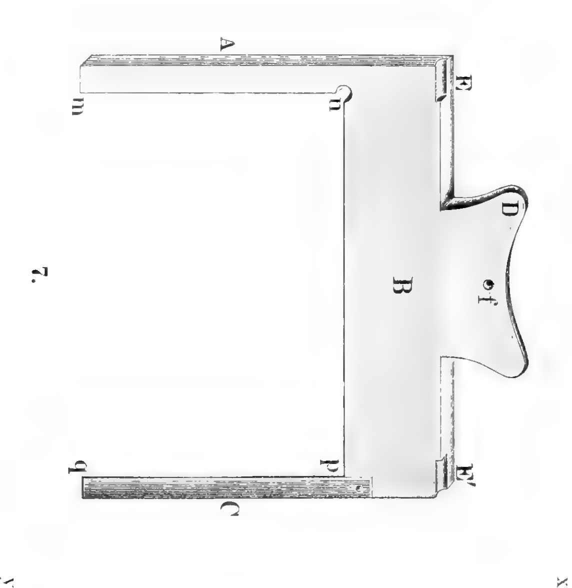
che nessun segnale si faccia sul copri o porta-oggetti;

che il metodo sia molto semplice ed apporti una tenuissima spesa.

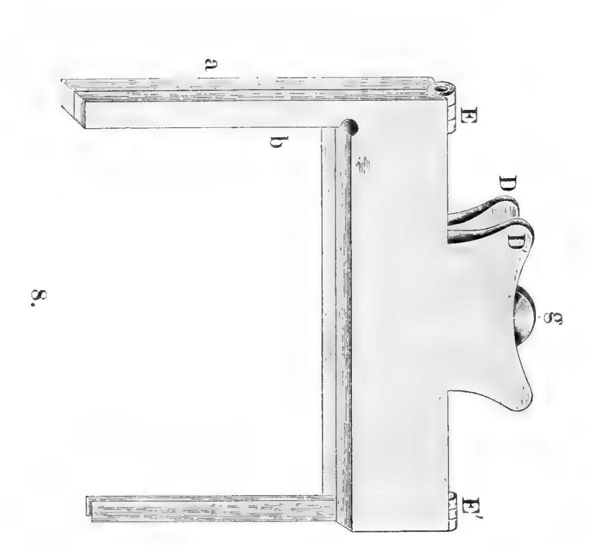
A tutti questi intenti, senza tracciare alcuna linea sulla piattaforma, giova un marcatore costituito da due telaietti articolati a cerniera tra loro. Ogni telaietto (fig. 7) è costituito da tre bracci *A*, *B*, *C*:

A e *C* sono paralleli fra loro, *B* li unisce facendo angolo retto con ciascuno di essi. Le dimensioni in altezza, lunghezza e larghezza

convenienti per ciascun braccio sono quelle dalla figura stessa rappresentate. Giova tuttavia far notare, perchè servira in appresso a



7.

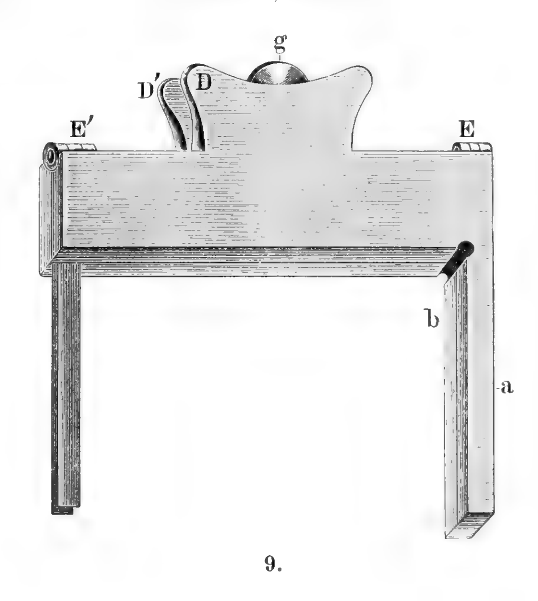


8.

dimostrare che l'apparecchio è adattabile a vetrini di grandi dimensioni che le lunghezze interne dei bracci sono:

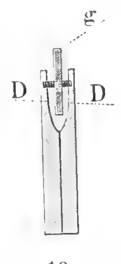
$$mn = \text{mm } 35$$
$$pq = \text{mm } 35$$
$$np = \text{m } 50.$$

La superficie superiore dei tre bracci trovasi sullo stesso piano; però quella inferiore del braccio C, costituito da una molla d'acciaio,



9.

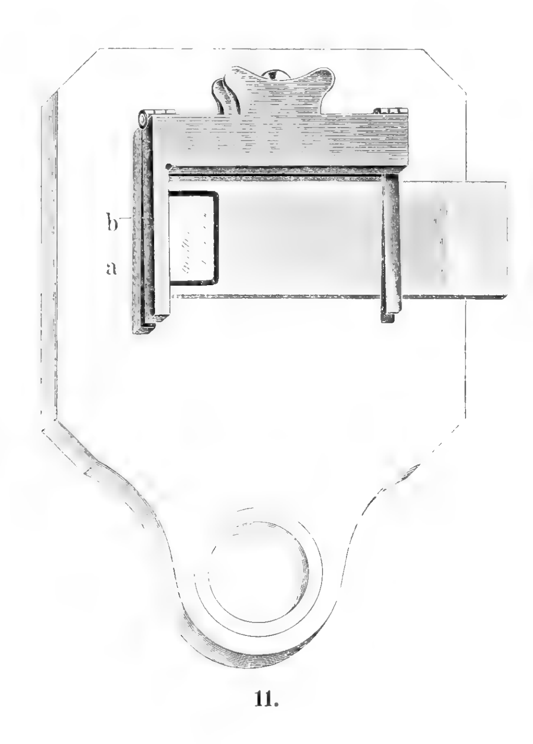
per essere lo spessore di questa due millimetri meno che lo spessore dei bracci A e B, trovasi a due millimetri di altezza dal piano inferiore di questi due bracci, val quanto dire dalla superficie della piattaforma quando il marcatore vi poggi sopra. Dal braccio B si parte un'aletta D che si va assottigliando verso i bordi e con la superficie inferiore sullo stesso piano della superficie inferiore del braccio da cui si parte. Vi si nota un foro f pel passaggio di una vite. In E, E' si ha l'articolazione col sovrastante telaietto (fig. 8, b) identico e disposto simmetricamente al primo. Così la superficie dei tre bracci, in uno stesso piano, la quale nel telaio a viene a trovarsi superiormente, nel telaio b diviene inferiore.



10.

Fra queste due superficie passa il virtuale piano di simmetria. Le due alette D, D' per il minore spessore che i bracci relativi da cui si partono, vengono a trovarsi ad una certa distanza fra loro (fig. 10),

e possono essere avvicinate od allontanate mediante una vite che si può far girare per mezzo della rotellina g. All'avvicinarsi delle alette i due telai che hanno l'articolazione in E, E', si allontanano; e si avvicinano invece all'allontanarsi di quelle. Se così fatto marcatore si fa ruotare intorno alla retta xy, di 180 gradi, si otterrà la posizione rappresentata dalla figura 9; il telaietto superiore (b) è divenuto inferiore e viceversa. La simmetria dei telaietti in rapporto al loro piano di combaciamento, permette appunto l'uso del marca-

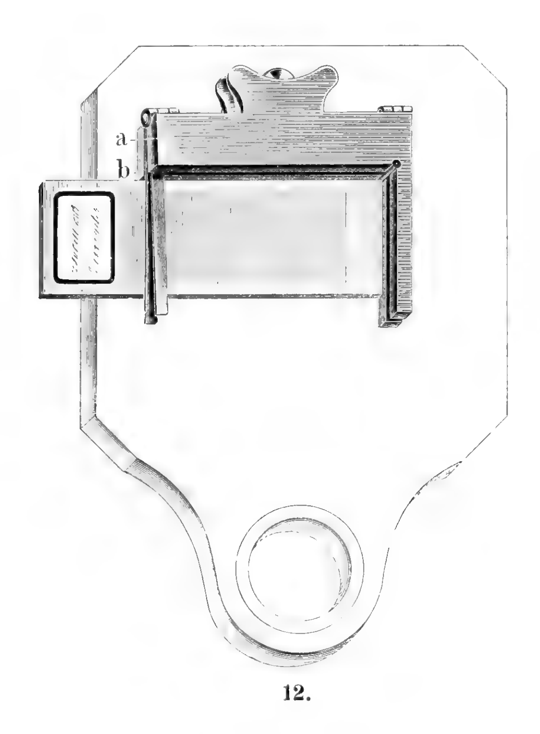


11.

tore tanto nella posizione data dalla figura 8, quanto da quella data dalla figura 9.

Quando si vuol fissare un punto che interessa, girando di poco la rotellina g si aprono i due telai in modo che fra essi, potrà liberamente farsi scorrere una strisciolina di carta; e si fanno combaciare (fig. 11 e 12) le due facce interne ad angolo retto dei bracci A e B (vedi fig. 7) con l'orlo anteriore ed uno dei laterali, destro o sinistro, del porta-oggetti il quale frattanto si tiene fisso con le dita sulla piattaforma.

Se il punto da marcare si trova presso che sulla linea mediana del porta-oggetti sarà indifferente adottare pel marcatore la posizione che ha nella figura 11 o 12; se il vetrino invece è meno spostato a sinistra dal foro della piattaforma, allora al marcatore si darà la posizione della figura 11; mentre se è meno spostato a destra, allora si darà ad esso la posizione della figura 12. Nel primo caso sono le facce interne del telaio *a* quelle che sono a contatto con il vetrino, nel secondo caso invece quelle de telaio *b*.

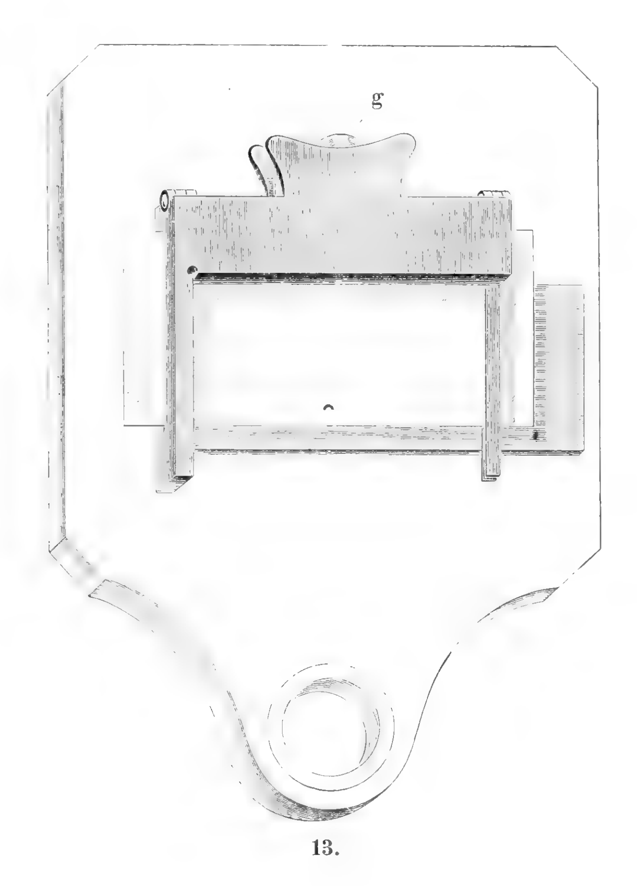


12.

Nell'una e nell'altra posizione il braccio *C* che è, come si disse, a due millimetri di altezza dalla piattaforma, resterà sul preparato senza venirne a contatto.

Fatto combaciare adunque il marcatore con il vetrino, in una strisciolina di carta un po' rigida, carta cilindrata od oleata, si fa mediante un sottil ago, un piccolo foro, ed attorno a questo, mercè un lapis, un cerchio oscuro per renderlo meglio reperibile. Si fa scorrere questa strisciolina di carta orizzontalmente fra l'uno e l'altro telaietto in modo che il foro praticato si mostri, all'osservazione

microscopica al di sopra del punto interessante e lo renda visibile perciò (fig. 13). Si fissa allora la carta in questa posizione col far combaciare, girando la rotellina g, i due telaietti; e, tolto il marcatore dalla piattaforma con un lapis a punta finissima si segna sulla carta, percorrendo l'orlo interno dei due bracci A e B in contatto



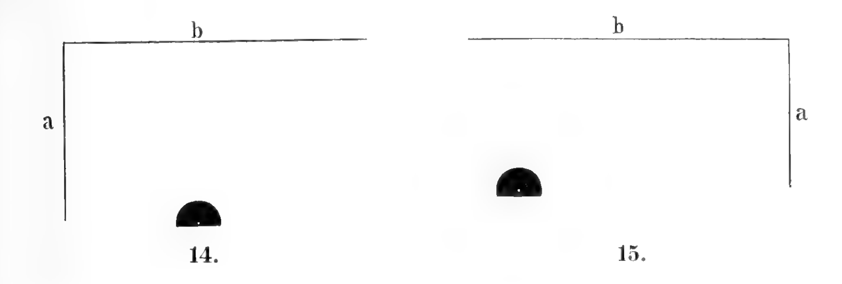
13.

con essa, due linee che riescono ad angolo retto, essendo ortogonali essi due bracci. Queste linee nel caso della posizione del marcatore secondo la figura 13, riescono disposte come 14; e nel caso della posizione figura 12, come in 15.

Quando si vuol ritrovare il punto che interessa, si rimette la striscia di carta fra i due telai e si fanno rispettivamente combaciare le due linee a e b con i due orli delle facce interne dei

bracci *A* e *B*. Fissata così la carta, mercè la rotellina *g*, posto il marcatore sulla piattaforma in maniera che il cerchio oscuro si mostri sulla pagina superiore della strisciolina di carta, si fa combaciare con le facce interne dei bracci *A* e *B* del telaio inferiore, il porta-oggetti; si fa combaciare cioè la faccia interna del braccio *B* con l'orlo anteriore del vetrino e quella del braccio *A* con il lato destro o sinistro del preparato secondo che la strisciolina a le due linee segnate come nella figura 15, ovvero come nella figura 14. Muovendo tutto il sistema, marcatore e preparato, si mette al centro di osservazione il forellino in campo oscuro. Basta allontanare il marcatore perchè, tenendo fermo colle dita il preparato sulla piattaforma, resti al centro di osservazione il punto che si voleva ritrovare.

Schematizzando quanto si è detto il periodo della marcazione consta semplicemente di 3 tempi:



14. 15.

1⁰ si fa combaciare il marcatore col vetrino;

2⁰ si mette al centro di osservazione il forellino della striscia di carta interposta fra i due telai;

3⁰ allontanato il marcatore si segnano sulla carta, rasentando gli orli interni a contatto di essa, due linee ortogonali.

Il ritrovamento del punto interessante si compie anche in 3 tempi:

1⁰ interposta la strisciolina di carta, fra i due telai, si fanno combaciare le due linee segnate in essa con gli orli interni del conveniente telaio;

2⁰ posto il marcatore sulla piattaforma, e fatto combaciare con esso il vetrino, si mette il forellino al centro di osservazione;

3⁰ tenendo fermo il vetrino si allontana il marcatore.

Se si ha da marcare un punto che si osserva a forti ingrandimenti, con lenti ad immersione o no, basta sostituire un obbiettivo più debole. Il punto che a forte ingrandimento occupava il centro

del campo d'osservazione resterà, anche quando non si renda più visibile, ancora al centro di osservazione di un obbiettivo a minore ingrandimento. Similmente nel ritrovare il suddetto punto si fa uso prima di lenti più lievi e poi, allontanato il marcatore, di lenti più forti.

Nel preparare la strisciolina di carta, dove si ha da praticare il forellino, giova dare ad essa una larghezza superiore, così ad occhio, di $^1/_2$ ad 1 cm, alla distanza che approsimativamente può avere il punto in osservazione dall'orlo anteriore del vetrino; il forellino si farà vicinissimo ad uno degli orli più lunghi della striscia di carta. In tale maniera, quando esso forellino sarà al centro di osservazione, il lato posteriore del vetrino sporgerà un po' fuori sotto la carta di guisa che nel togliere il marcatore, possa il vetrino esser tenuto fermo con le dita sulla piattaforma, con il suo punto interessante ancora al centro d'osservazione, ove occorra per ulteriore esame.

Sulla strisciolina di carta, nella pagina opposta a quella ove si trovano le due linee ed il cerchio con il forellino centrale, si può anche abbozzare il punto da ritrovare, scrivere le indicazioni relative al vetrino, annotare l'oculare e l'obbiettivo con cui era meglio evidente il particolare interessante ecc. ecc. — Essa strisciolina può essere conservata o sotto il vetrino, o, ciò che torna meglio e sempre fattibile, in apposita busta, dove tutte le striscioline conservate abbiano una numerazione progressiva a cui ci si possa riferire. Negli istituti scientifici, ove annualmente si mostrano agli studenti, a scopo dimostrativo, dei preparati microscopici, una simile raccolta di striscioline potrà grandemente agevolare il compito di chi dove in precedenza preparare su diversi microscopî, i punti già una volta trovati come più adatti alla dimostrazione da farsi; e tutto ciò mediante un solo esemplare del mio marcatore. Il tavolino translatore invece così come da Zeiss e Koristka viene costruito, a parte del suo elevato prezzo, ed anche quando non faccia corpo col microscopio, non può giovare, nel caso suaccennato, che per il ritrovo di un sol punto. Se volessimo infatti servircene su altri microscopi, bisognerebbe per liberare il tavolino, togliere dalla propria posizione il punto già messo a posto per esser osservato. E bisogna aggiungere che anche quando il preparato potesse rimanere in sito, il tavolino translatore non è adattabile a tutti i varî modelli di cui può disporre un istituto. Il marcatore da me ideato è adattabile invece financo a modelli con piattaforma piccolissima, dalla larghezza di 6 cm da

destra a sinistra, ed usando per di più grandi porta-oggetti financo dal formato 100 × 40 mm. Queste dimensioni del vetrino sono raggiungibili per il fatto che il marcatore è usabile tanto nella posizione della figura 11, quanto in quella della figura 12. Essendo di 50 mm la lunghezza interna np del braccio B (vedi fig. 7), così il marcatore sarà adattabile per vetrini lunghi anche mm 50 × 2 = 100 mm. Essendo poi la lunghezza interna mn del braccio A, mm 35, e potendo la strisciolina di carta uscir fuori, senza derivarne errore, anche per 5 mm, così la larghezza del vetrino sottostante può arrivare fino a 40 mm. Con porta-oggetti di siffatto formato il mio marcatore può essere adoperato, come dicevo, anche su piattaforme piccolissime larghe anche 6 cm. Nella peggiore delle ipotesi infatti il porta-oggetti si troverà a fuoriuscire sia a destra che a sinistra di mm $\frac{100-60}{2}$ = mm 20; e ciò nel caso che il punto di osservazione si trovi sulla linea mediana del vetrino. Ora il marcatore può sporgere bene di 20 mm fuori dalla piattaforma senza cader giù, in modo che il braccio A di uno dei due telai possa stare a combaciare con il lato destro o sinistro del porta-oggetti. Ciò è reso possibile dal fatto che i due bracci B e le due alette che insistono sulla piattaforma offrono una resistenza maggiore della forza con cui tenderebbe a cadere la parte del marcatore che si trova a sporger fuori. — Si capisce che se il vetrino sarà spostato maggiormente a destra, verrà a sporgere meno di 20 mm a sinistra e viceversa: in ogni caso insomma in cui il punto di osservazione non si trovi sulla linea mediana, il marcatore, da una delle due parti, destra o sinistra, non si troverà mai a sporgere per più di 20 mm.

Da tutto quanto si è detto risulta:

1⁰ il marcatore da me ideato si adatta anche a modelli piccolissimi pur usando di vetrini dal formato 100 × 40 mm,

2⁰ esso fa parte a sé dal microscopio e non lo complica quindi; può essere usato e tolto istantaneamente senza disturbare la posizione del vetrino sulla piattaforma,

3⁰ si applica al vetrino anche quando questo non si trovi disposto parallelamente al piano laterale del microscopista,

4⁰ evita gli inconvenienti di quei metodi che si propongono dei segni sia sul copri che sul porta-oggetti,

5⁰ non dà luogo a farsi alcuna lettura in millimetri e parti di millimetro,

6⁰ dà modo che inviando vetrino e strisciolina di carta si può far ritrovare a persona lontana quel punto su cui se ne vuol richiamare l'attenzione,

7⁰ costa molto poco[1] ed è basterole in unico esemplare per servire su diversi microscopi.

Tutti questi vantaggi fanno sperare che il detto marcatore venga preso in considerazione e compaia, data la tenuità del prezzo, fra il corredo accessorio da microscopio di ogni microscopista. Alla fine di questo lavoro mi è caro rivolgere i miei più affettuosi ringraziamenti all' Illmo Prof. Paul Mayer che mi fu così largo di consigli durante il mio soggiorno di alcuni mesi alla Stazione Zoologica di Napoli.

[1]) Dal Signor G. Serravalle, meccanico al Gabinetto di fisica sperimentale dell'Università di Messina, il suddetto marcatore mi è stato costruito al prezzo di lire otto.

[Eingegangen am 27. April 1904.]

Referate.

1. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

Hartmann, J., (Potsdam): Objektivuntersuchungen (Zeitschr. f. Instrumentenk. 1904, H. 1, 2, 4).

Diese wichtige Abhandlung beginnt mit einem Abschnitt: „Ältere Prüfungsmethoden“ und zerfällt in zwei Hauptteile: I. „Prüfung eines Fernrohrobjektives“ mit den Unterabteilungen: „Die Fokussierung durch extrafokale Messungen“, „Die Brennweitenbestimmung“, „Die Erfüllung der Sinusbedingung“, und II. „Prüfung kleinerer Objektive“ mit der Untergliederung: „Extrafokale Messungen außerhalb der Achse“, „Andere Methoden zur Prüfung kleinerer Objektive“, „Eine neue Form der optischen Bank“. Indem ich mir vorbehalte, auf eine eingehende Würdigung später vielleicht noch zurückzukommen, sehe ich mich für heute durch sie veranlaßt zu einer vorläufigen Besprechung vergleichender Art, welche in ihrer Art die Berechtigung hat, eine wesentlich astronomisch-photographische Studie in einer mikroskopischen Zeitschrift zu behandeln. Und zwar wollen wir uns im Anschluß an den Grundgedanken der oben genannten Arbeit fragen: Was sind Zonenfehler, wie entstehen sie, wie wirken sie, wie werden sie gemessen und wie beseitigt?

Was sind Zonenfehler? Von einem ins Wasser geworfenen Stein breiten sich kreisförmige, von einem explodierenden Meteor kugel-

förmige Wellen aus. In gleicher Weise breitet sich von einem leuchtenden Punkt das Licht in Wellenflächen aus, welche in einem isotropen Medium bei Abwesenheit jeder Störung Kugelflächen sind und nach Durchgang durch brechende Medien optischer Instrumente zum Zweck der Erzeugung eines Bildpunktes Kugelflächen bleiben sollen. Zonenfehler sind nun die unvermeidlichen Verbiegungen der wirklichen Wellenfläche gegen die ideale Kugelfläche. Mithin gehört auch reine sphärische Aberration zu den Zonenfehlern; man könnte sie den primären Zonenfehler und die Zonenfehler sekundäre sphärische Aberration nennen. Wenn auch die sphärische Aberration völlig gehoben ist, d. h. Achsen- und Randstrahlen streng vereinigt werden, dann können doch Zonenfehler vorkommen, ja der typische Zonenfehler hat gerade sein Maximum in der die Objektivfläche halbierenden Zone (Radius = 0·707; Öffnungshalbmesser = 1), während die Abweichung in der Achse und am Rand verschwindet. Im Mittelalter wußte man nichts von Zonenfehlern; man bemühte sich bei Fernrohrobjektiven durch praktisch unausführbare theoretische Künsteleien (Ellipsen- beziehungsweise Hyperbelflächen) eine gar nicht vorhandene (wegen der aus Gründen der chromatischen Aberration langen Brennweiten verschwindend kleine) sphärische Aberration zu beseitigen. Die zu jener Zeit wohl oft bedeutenden Zonenfehler blieben ruhig stehen. Dies führt uns auf die nächste Frage:

Wie entstehen Zonenfehler? Auf ganz verschiedene Weise. Was man im Mittelalter allgemein für maßgebend hielt, daß man nämlich mittels Kugelflächen den Strahlengang rechnerisch nicht in die richtige Form zwingen könne, das gilt in erster Linie für Mikroskopobjektive infolge ihrer riesigen Öffnungswinkel (gleichwohl ist bei Ölimmersionen die Frontlinse für eine gewisse Wellenlänge frei von reiner sphärischer Aberration sowie von typischem Zonenfehler, auch von Koma und Astigmatismus, doch nicht von Bildwölbung; ohne diesen eigenartigen Ausnahmefall wären die wunderbaren Leistungen der modernen Mikroskope gar nicht möglich); es gilt auch noch für photographische Objektive, spielt jedoch bei Fernrohrobjektiven keine große Rolle mehr (wohl mehr auf dem Papier als in der Wirklichkeit). Wegen dieses Mangels der Kugelfläche (Sphäre) — der bei Ölimmersionen ein riesiger Vorzug gegenübersteht — nannte man den primären Fehler „sphärische Aberration“. Seitdem begnügt man sich zu sagen, die Mikroskopobjektive seien frei von sphärischer Aberration, höchstens sie seien bis zur Randzone sehr gleichmäßig frei von sphärischer Aberration. Mit welchem Recht, stelle ich dem

Urteil des Lesers anheim, indem ich nur noch hervorhebe, daß die reine sphärische Aberration ihren Namen ganz zu Unrecht trägt, weil man mit zwei oder mehr Kugelflächen — ja in obigem Ausnahmefall schon mit einer — stets Achsen- und Randstrahlen streng vereinigen kann, d. h. weil sie mithin gar nicht notwendig mit der Kugelform verbunden ist — nicht mehr und nicht weniger als mit höheren Kurvenformen —, daß hingegen der typische Zonenfehler in viel schwerer zu vermeidender Weise mit der Kugelform verbunden ist, demnach auch besonders in Trockensystemen mehr oder minder eine Rolle spielt — eben der großen Öffnungswinkel wegen — und ihm heutigentages noch nicht in beugungstheoretisch zuverlässiger Weise zu Leibe gegangen wird.

Während man nun bei Fernrohrobjektiven auf der gleichen falschen Fährte war und bis in die neueste Zeit einen Schaden zu kurieren suchte, der gar nicht vorhanden war — denn die sphärische Aberration läßt sich ja mathematisch streng heben und der typische Zonenfehler erweist sich hier im allgemeinen beugungstheoretisch als verschwindend klein —, wiegte man sich in dem Wahn, als sei es eine untergeordnete Sache, die Berechnungen des Theoretikers praktisch auszuführen. Dem haben die Untersuchungen von Hartmann — welche von Steinheil praktisch verwertet, von mir theoretisch zugrunde gelegt wurden — mit einem Schlag ein Ende bereitet. Die ganze Unschuld der Kugelfläche kommt jetzt an den Tag. Wir dürften froh sein, könnten wir nur Kugelflächen mathematisch streng vollenden, auf die elliptischen und hyperbolischen wollten wir gerne verzichten. Schleifen kann man sie ja streng, allein das Polieren erweist sich als das tückische Element, welches bestrebt ist zu „hassen das Gebild der Menschenhand“. Im Laufe der Jahrhunderte hat sich der Standpunkt ganz verschoben. Was einst optische Kunst war, die Anlage (Typus) und Durchführung eines Systemes, weil es ein Ding des Könnens war, ist jetzt optische Wissenschaft, weil es aus theoretischen Werken geschöpft werden kann; was einst mehr oder minder handwerksmäßige Fertigkeit war, ist jetzt zur Kunst veredelt, nämlich die Beseitigung der beim Polieren entstehenden Zonenfehler, ja sie heischt selbst wissenschaftliche beugungstheoretische Unterstützung. Wie verkehrt war die bisherige Anschauung, wie völlig unhaltbar ist der in den meisten sogenannten Lehrbüchern eingenommene Standpunkt! Diese Polierfehler werfen die schönsten theoretischen Untersuchungen völlig über den Haufen und drängen sie, die ohnehin wegen der Kleinheit der untersuchten Fehler mehr

einen papierenen Wert haben, gänzlich zurück. Auch bei photographischen Objektiven spielen sie noch eine Rolle; bei Mikroskopobjektiven treten sie hingegen zurück. Aus technischen Gründen (verschiedene Härte einzelner Stellen, Durchbiegung, Übergreifen der Polierschale, Kurvenform der Politurstriche u. a.) sind im allgemeinen große Flächen schwerer mathematisch richtig herzustellen als kleine. Nach kompetenten Aussprüchen spielt auch der Umstand eine Rolle, daß infolge des Abkühlungsprozesses der Brechungsexponent von der Mitte bis zum Rande verschieden ausfällt. Ich lasse es dahingestellt, ob diese Wirkung von der gleichen Größenordnung ist wie die eben erörterte. Bevor wir nun von der Beseitigung der Zonenfehler sprechen, wollen wir die Frage erörtern:

Wie wirken Zonenfehler? Ganz verschieden, je nach Instrument, Methode und Objekt. Bei Fernrohrobjektiven und Doppelsternen können sie selbst günstig wirken. Ein Zeichen, wie völlig verkehrt es ist, Fernrohrobjektive mittels Doppelsternen prüfen zu wollen. Freilich, in Büchern steht es ja. Doppelsterne können nur ein negatives Kriterium bilden. Wird die durchschnittliche Forderung nicht erfüllt, ist das Objektiv zu beanstanden. Dies ist aber auch alles! Bei Planetendetail wirken Zonenfehler immer schädlich; diese und die chromatische Aberration — jedoch nicht die der Brennweiten, welche sich durch farbige Ränder zu erkennen gibt und einfach durch passende Okulare gehoben werden kann, vielmehr die des Brennpunktes, welche unter der Maske der Farblosigkeit wirkt — sind die Hauptfeinde der Bildschärfe. Wird es jetzt nicht auf einmal klar, warum so manches kleine Instrument Großes geleistet und so manches große versagt hat (z. B. machte Herschel seine meisten Beobachtungen nicht mit dem Riesenteleskop, sondern mit mittelgroßen; doch spielen hier auch andere Dinge mit, Durchbiegung des Spiegels, Luftströmungen, Unbequemlichkeit etc.)? Ähnlich wird die Wirkung bei photographischen Objektiven sein; jedoch dürfte dieselbe bei dem geringen Anspruch an Bildschärfe — denn das Bild ist bestimmt mit dem bloßen Auge betrachtet zu werden statt mit einem Okular, d. h. Lupe — manchmal vielleicht überschätzt werden.

Ganz eigentümlich tritt die Wirkung auf bei den Mikroskopobjektiven, und zwar nach der Methode verschieden. Wenn wir ein Präparat bei schiefer Beleuchtung betrachten, wobei wir annehmen wollen, daß der ungebeugte Lichtkegel gerade durch die fehlerhafte Zone gehe, dann tritt Astigmatismus ein. Der Lichtkegel

wird deformiert so wie eine Papiertüte, welche man ferner vom Ende in wagrechter, näher am Ende in senkrechter Richtung quetscht, i-Punkte in mikrophotographischem Druck erscheinen in die Breite oder in die Länge verzerrt, je nach der Einstellung. Diese Wirkung, welche allein schon die schiefe Beleuchtung minderwertig macht, betrifft schon das für das betreffende Objektiv ohne weiteres auflösbare, d. h. grobe Detail. Wenn wir ein Präparat mit feinem Detail bei gerader Beleuchtung betrachten und annehmen, daß z. B. die abgebeugten Lichtkegel die fehlerhafte Zone und die Randzone beanspruchen, dann tritt eine Verwirrung des feinen Details auf. Der Zonenfehler — an sich für verschiedene Wellenlängen von verschiedenem Betrag — kombiniert sich gern mit der chromatischen Aberration und bildet in erweitertem Sinne das, was Abbe „chromatische Differenz der sphärischen Aberration" nennt. Über einen der merkwürdigsten Fälle, wobei eine Diatomeenfelderung, ähnlich, jedoch gröber als Pleurosigma angulatum, in den meisten Objektiven rötliche Scheiben in grünlichem Feld (beziehungsweise bei Apochromaten und sehr starker Vergrößerung hellgelbe in hellblauem) statt weiße in schwarzem (dunklem) zeigte, habe ich in dieser Zeitschrift unter dem Titel: „Studien an Mikroskopobjektiven" (1900, XVII) früher berichtet. Für mich ist dies Präparat (wenige Bruchstücke einer unbekannten Art in einem Pleurosigma-Testobjekt), welches 1 Mk. kostete, von unschätzbarem Wert; denn es zeigt mir auf einen Blick das Vorhandensein von Zonenfehlern, beziehungsweise den ganzen Korrektionsstand der meisten starken Systeme. Dies führt mich zu der nächsten Frage:

Wie werden Zonenfehler gemessen? Bei Mikroskopobjektiven ist dies eine Sache rechnerischer Natur und es liegen erst spärliche Arbeiten vor, meist über ganz schwache Systeme, eine einzige von mir: „Zonenfehler und Wellenflächen" (Zeitschr. für Instrumentenk. 1900, XX, H. 9) über ein mittelstarkes von 4 mm Brennweite und 0·60 num. Ap. Gänzlich fehlt es m. E. noch an einem zielbewußten Vorgehen nach beugungstheoretischen Grundsätzen durch Änderung des Typus oder Verkürzung der Brennweiten, allerdings aus wohl begreiflichen Gründen; denn ersteres ist eine schwierige und fragliche Sache, letzterem steht die Bequemlichkeit und Gewöhnung der Beobachter nicht förderlich gegenüber. Gleichzeitig sollte man der chromatischen Aberration des Brennpunktes noch mehr zu Leibe rücken, ebenfalls durch Verkürzung der Brennweiten. Denn selbst Trockenapochromate zeigen bei sehr starker Vergrößerung noch Farben.

Mich wenigstens stört es ungemein, daß ich bei Beobachtung von Infusorien nicht augenblicklich entscheiden kann, ob die kleinen grünen Zellgranula wirklich grün — etwa Chlorophyllstoffe — oder nur scheinbar grün — durch chromatische Aberration — sind etc. Ich würde der Konstruktion eines Trockenapochromaten von 2 mm Brennweite und 0·95 num. Ap. das Wort reden. Freilich, die Berufsmikroskopiker pflegen zu sagen, sie störe dies nicht, weil sie färben und durch Färben entscheiden. Der Optiker ist hier anspruchsvoller als der Praktiker.

Ganz anders liegt die Sache bei Fernrohrobjektiven und photographischen Systemen; hier sucht Hartmann mit seiner berühmten Methode der extrafokalen Bilder Wandel zu schaffen. Wenn die Wellenfläche keine Kugelfläche ist, dann gehen ihre Normalen — die „Strahlen“ der geometrischen Optik — nicht durch einen Punkt. Wenn man das Objektiv mit einer Löcherblende versieht, deren kreisförmige Öffnungen auf konzentrischen Kreisen („Zonen“) von kleinerem und größerem Radius liegen, und auf einen näheren oder ferneren Lichtpunkt auf der optischen Hauptachse einstellt, dann werden photographisch aufgenommene oder mit dem Auge beobachtete Querschnitte durch das Bündel der aus den Löchern kommenden und zum Bildpunkt gehenden Lichtkegel zur Lochblende nicht mehr ähnlich sein, vielmehr verzerrt, sowie wir Zonenfehler voraussetzen. Nimmt man je eine Aufnahme vor und eine nach dem Brennpunkt in bestimmtem Abstand, kann man den Schnittpunkt der den einzelnen Stellen der Öffnung entsprechenden Strahlen mit der optischen Hauptachse — unter Umständen kreuzen sie sich selbst —, mithin die Längenabweichungen sowie überhaupt die ganze Konstitution des Strahlenbündels — für mich die experimentelle Grundlage zu weiterer beugungstheoretischer Behandlung — durch Messung exakt feststellen. Auf diese Weise untersucht Hartmann nicht nur die eigentlichen „Zonenfehler“, sondern auch in weiterem Sinn die chromatische Aberration, Astigmatismus, Koma, Bildwölbung, Verzeichnung. Zur Untersuchung bedarf er sogenannter Farbenfilter. Solche bekommt er z. B. durch Verwendung der Quecksilberlampe und (in $\mu\mu$ ausgedrückt) für $\lambda = 365$ (Methylviolett + Nitrosodimethylanilin), 405 (Methylviolett + Chininsulfat), 436 (Kobaltglas + Äskulinlösung), 492 (Guineagrün + Chininsulfat), 546 (Echtgrün + Chrysoidin), 579 (Eosin + Chrysoidin). Ein weiteres — mehr mathematisches — Eingehen auf seine Arbeit würde jetzt zu weit führen. Wir schließen endlich mit der Frage:

Wie werden Zonenfehler beseitigt? Bei Mikroskopsystemen gründlich durch Änderung des Typus, beziehungsweise Verkürzung der Brennweite; annähernd durch kombinierte Änderung der Deckglasdicke, Korrektionsschraube, Tubuslänge und Einstellung. Bei photographischen Systemen durch Änderung des Typus und sorgfältige Herstellung (schon vermieden, nicht erst beseitigt). Bei Fernrohrobjektiven durch zonenweises Nachpolieren, verbunden mit Nachmessen, ein mühsames Verfahren, welches ebenso theoretisches Wissen wie praktische Erfahrung fordert, Zeit und Geld kostet, eine Kunst im wahren Sinn des Wortes ist, im Interesse der Forschung unumgänglich. *Karl Strehl* (*Erlangen*).

2. Mikrophotographie und Projektion.

König, E., Die Farbenphotographie (Photogr. Bibliothek Bd. XIX, 88 pp. m. 2 Figg. u. 1 Tfl. 2·50 M. Berlin 1904, Verlag von Gustav Schmidt).

Verf. erledigt sich in recht befriedigender Weise der Aufgabe, eine kurze den Bedürfnissen der Praxis angepaßte Anleitung zur Herstellung farbiger Photographien zu geben, die vor allen dem Berufs- und Amateurphotographen in den Stand setzen soll, auf die sicherste Weise brauchbare Resultate zu erzielen, wobei aber auch die Theorie, soweit sie für das Verständnis unbedingt notwendig ist, in allgemein verständlicher Weise Berücksichtigung findet. Nach kurzer Charakterisierung der zwar einfacheren, für die Praxis bis jetzt aber noch ungeeigneten direkten Methoden werden die indirekten, die auf Zerlegung des Bildes in 3 Grundfarben und in der Synthese des farbigen Bildes aus diesen beruhen, besprochen. Im 1. Abschnitt, der sich mit dem Dreifarbendruck oder der subtraktiven Methode der Dreifarbenphotographie beschäftigt, wird der Reihe nach der Aufnahmeapparat, die Lichtfilter, ferner das Plattenmaterial und die Sensibilatoren, Exposition und Entwicklung und schließlich die Anfertigung der Kopien nach den verschiedenen Verfahren behandelt, wobei anhangsweise das einfachere Zweifarbenverfahren von Gurtner, das natürlich nur beschränkte Brauchbarkeit haben kann, ebenfalls Erwähnung findet. Im 2. Abschnitt wird die additive Methode

der Dreifarbenphotographie durch optische Synthese ausführlich dargelegt und Anleitung zur Herstellung der Teilbilder und des Betrachtungsapparates (Chromoskop) gegeben. Da die Herstellung der Chromoskopbilder verhältnismäßig wenig Zeit erfordert und entsprechend einfach ist, dabei aber die Wiedergabe der Farben viel besser als beim Dreifarbendruck ist, empfiehlt Verf. die Chromoskopphotographie für alle diejenigen, die die Dreifarbenphotographie aus Liebhaberei betreiben wollen, ohne viel Zeit opfern zu können.

E. Schoebel (Neapel).

Hanneke, P., Die Herstellung von Diapositiven (Photogr. Bibliothek Bd. XX, 128 pp. m. 23 Figg. 2·50 M. Berlin 1904, Verlag von Gustav Schmidt).

Das Buch gibt neben einer genügend ausführlichen Behandlung des gegenwärtig am häufigsten verwendeten Diapositivverfahrens mit Chlorbromsilberplatten auch Anleitung zur Herstellung von Bromsilber- und der oft recht empfehlenswerten Kollodium- und Pigmentdiapositive und gedenkt der Anfertigung jener mehr für Staffelei- und Fensterschmuck geeigneten, auf auskopierbaren Chlorsilberbildschichten herzustellenden Bilder. Hervorzuheben ist noch, daß auch die Stereoskopdiapositive die wohlverdiente Berücksichtigung finden. Die kurzen Angaben über Herstellung von farbigen Bildern durch das Dreifarbenverfahren oder durch Kolorieren können natürlich nur zur Anregung dienen, sich dem Studium ausführlicherer Werke zu widmen. Die Darstellung ist durchweg gemeinverständlich gehalten, so daß sich auch der Anfänger in allem zurechtfinden dürfte.

E. Schoebel (Neapel).

3. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Spalteholz, W., Mikroskopie und Mikrochemie. Betrachtungen über die Grundlagen der mikroskopischen Untersuchungsmethoden. Leipzig (S. Hirzel) 1904. 38 pp. 1·50 M.

Die Broschüre gibt den Inhalt eines Vortrags in erweiterter Form wieder und berichtet über die wichtigsten Methoden des Mikroskopikers, über Untersuchung lebender und „überlebender“ Gewebe, über Fixieren, Einbetten, Färben und mikrochemische Methoden. Dabei kommen stets nur diejenigen Punkte, welche allgemeines Interesse haben und zum wissenschaftlichen Verständnis der mikrotechnischen Methoden und ihrer Ergebnisse erforderlich sind, zur Sprache. — Die Broschüre ist in sehr ansprechendem Ton gehalten und ihre Lektüre zum Verständnis der „Grundlagen der mikroskopischen Untersuchungsmethoden“ zu empfehlen.

Küster (Halle a. S.).

Gutmann, C., Ueber Schnellhärtung und Schnelleinbettung (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXIX, 1903, No. 41, p. 740—741).

Verf. macht auf eine Methode der Schnellhärtung und Schnelleinbettung aufmerksam, welche, obwohl schon 1895 von Lubarsch und später von Schmorl empfohlen, doch noch nicht genügend bekannt geworden zu sein scheint, und welche er noch etwas verbessert hat. Die Methode ist die folgende. Die Präparate dürfen nicht zu groß, müssen aber besonders dünn sein (1 bis 3 mm). Sie kommen auf 30 bis 45 Minuten in absoluten Alkohol (auf Watte legen, den Alkohol zweimal wechseln), dann in ein gut verschließbares Schälchen mit Anilinöl (30 bis 60 Minuten bei 50 bis 55 ^{0} C. im Paraffinofen), dann auf 30 bis 60 Minuten in Xylol (zwei- bis dreimal wechseln, bis keine Gelbfärbung mehr eintritt). Dann übertragen in geschmolzenes Paraffin, das einmal gewechselt wird. Nach 30 bis 90 Minuten können die Präparate eingeschmolzen werden. Natürlich richtet sich die Länge der Zeit für das Verbleiben in den einzelnen Flüssigkeiten nach der Größe der Stücke. Verf. verwendet nun statt des Anilinöles gleich Xylol im Paraffinofen, um die Präparate nicht den großen Temperaturschwankungen beim Übertragen von

Anilinöl in Xylol und dann wieder aus dem Xylol in das geschmolzene Paraffin auszusetzen. Bei den mit dieser Methode hergestellten Präparaten gelingen alle Färbungen. Die Methode ist natürlich zum Studium von Zellstrukturen nicht geeignet. Ein weiterer Übelstand ist der, daß Objekte, die sehr viel Blut enthalten, z. B. Thromben, sich sehr schlecht schneiden, und daß das Blut im allgemeinen sich schlecht färbt. Dem ersteren Übelstande kann nicht abgeholfen werden, der schlechten Färbung der roten Blutkörperchen dagegen dadurch, daß man die Objekte zunächst auf eine bis 2 Stunden in 10prozentige Formollösung einlegt (längeres Verweilen in Formol schadet nicht, ist im Gegenteile nur vorteilhaft), von dieser sofort, ohne abzuspülen, in absoluten Alkohol überträgt und dann, wie oben angegeben, weiter behandelt. In so vorbehandelten Präparaten färben sich die roten Blutkörperchen mit Eosin leuchtend rot, auch schien es dem Verf., daß die Zellstrukturen schärfer zutage träten. Der durch das Einlegen in Formol bedingte Zeitverlust ist unwichtig.

Schiefferdecker (Bonn).

Stein, A., Über Schnellhärtung und Schnelleinbettung (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXIX, 1903, No. 44, p. 806).

Die oben referierte Mitteilung von Gutmann veranlaßt Verf., der die von Gutmann erwähnte Methode seit $1^1/_2$ Jahren benutzt, ebenfalls zu einer Mitteilung über diese. Verf. bringt nicht wie Gutmann die Präparate zuerst in absoluten Alkohol, da sie in diesem zu leicht schrumpfen. Er nimmt ferner die ganze Prozedur der Schnellhärtung und Schnelleinbettung in der Wärme, d. h. im Brutschranke vor. Kurz zusammengefaßt würde sich also die „Lubarschsche Schnellhärtungs- und Schnelleinbettungsmethode“ folgendermaßen gestalten: 1) Einlegen in 10prozentige Formollösung (5 Minuten). 2) Übertragen in 95prozentigen Alkohol (5 Minuten). 3) Übertragen in absoluten Alkohol (10 Minuten, einmal wechseln). 4) Übertragen in Anilinöl bis zur vollkommenen Durchsichtigkeit (Anilinum purissimum, wasserhell, 15 bis 20 Minuten). Von 1 bis 4 im Brutschranke bei 50 bis 52°. 5) Xylol (zwei- bis dreimal wechseln, etwa 15 Minuten). 6) Paraffin (10 bis 30 Minuten, je nach der Größe der Stücke); die beiden letzten Nummern 5 und 6 im Brutschranke bei 58 bis 60°. Das ganze Verfahren nimmt also nicht mehr wie eine viertel bis eine halbe Stunde in Anspruch.

Schiefferdecker (Bonn).

Behr, M., Über Schnellhärtung und Schnelleinbettung (Münchener med. Wochenschr. Jahrg. L, 1903, No. 51, p. 2256—2257).

Im Anschlusse an die mehrfachen Mitteilungen über Schnellhärtung und Schnelleinbettung macht Verf. auf ein von L. Pick[1] vor wenigen Jahren angegebenes Verfahren aufmerksam, bei dem man schon nach etwa $^3/_4$ Stunden ein fertig gefärbtes Präparat erhalten kann. Die Schnitte werden mit einem Gefriermikrotom angefertigt, werden ungefähr 10 Minuten in eine 10prozentige Formollösung gebracht und dann für etwa eine Viertelstunde in 70prozentigen Alkohol. Jetzt können sie gefärbt werden, so mit Hämalaun-Eosin.

Schiefferdecker (Bonn).

Herxheimer, G., Zur Fettfärbung. Bemerkung zu der gleichnamigen Erwiderung des Herrn Dr. Fischer in No. 15 dieses Zentralblattes (Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. XIV, 1903, No. 20, p. 841—842).

Verf. hält die alkalisch-alkoholische Lösung von Fettponceau (beziehungsweise Sudan III) nicht nur für die schneller wirkende, sondern auch für die sicherere Färbung. Die Nachteile, welche Fischer dieser Lösung zuschreibt, kann Verf. nicht anerkennen. Wegen ihrer starken Konzentration überfärbt die Lösung allerdings und man muß daher, da sich oft das übrige Gewebe mitfärbt, in 70prozentigem Alkohol differenzieren. Doch bleibt hierbei das Fett durchaus spezifisch gefärbt. Niederschläge lassen sich vermeiden. Trugbilder hat Verf. durch sie nie bekommen. Das Alkali der Lösung schädigt, wie Fischer zugibt, weit weniger als er erwartete. Nach Formolhärtung hat Verf. in Schnittpräparaten irgendwelche störende Veränderung des Gewebes durch das Alkali nie gesehen. Man kann besonders konzentrierte Lösungen herstellen, indem man heiß in der alkalisch-alkoholischen Flüssigkeit sättigt; es wäre dieses gewissermaßen eine Kombination der Lösung von Fischer und der des Verf. Natürlich muß man dann auch differenzieren. — Zum Schlusse bemerkt Verf., daß er neuerdings noch eine neue Lösung gefunden habe, welche die bisher angegebenen übertrifft: eine gesättigte Lösung des Fettponceau in Azeton und 70prozentigem Alkohol zu gleichen Teilen. Ein Differenzieren in 70prozentigem Alkohol ist auch hier-

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XV, 1898, p. 73.

bei erwünscht. In reinem Zustande ist Azeton nicht anwendbar, da es dann das Fett löst. *Schiefferdecker (Bonn).*

Klingmüller, V., u. Veiel, F., Sublamin als Fixierungsmittel (Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. XIV, 1903, No. 20, p. 842—844).

Die Fixierung in Sublimatlösungen weist eine Reihe von Übelständen auf: es dauert lange, bis die Präparate schnittfertig sind; es bilden sich Niederschläge, die selbst durch sehr langes Auswässern sich oft nicht vermeiden lassen und auch durch Nachbehandlung mit Jodlösungen manchmal nicht zu beseitigen sind. Verf. hat Versuche mit Sublamin, dem neuerdings als Desinfektionsmittel empfohlenen Quecksilbersulfat-Äthylendiamin angestellt. Als das beste ergab es sich, die Gewebsstücke in etwa 5prozentigen Sublaminlösungen, welche mit destilliertem Wasser hergestellt werden müssen, etwa eine halbe bis eine Stunde liegen zu lassen. Man kann dann sofort Gefrierschnitte herstellen, oder weiter in steigendem Alkohol härten. Als Vorteile gegenüber den Sublimatlösungen stellten sich heraus: 1) Niederschläge lassen sich fast ganz vermeiden; 2) die Färbbarkeit des Gewebes wird ganz außerordentlich erhöht; 3) die natürliche Farbe und Beschaffenheit der Organe wird kaum verändert. — Was die Anfertigung von Gefrierschnitten anlangt, so wird hervorgehoben, daß die Gewebe relativ weich bleiben. Als Gefrierapparat ist ein Kohlensäureapparat vorzuziehen. Muß eine Diagnose schnell gestellt werden, so genügt es, die Stücke nur etwa 30 Minuten in der 5prozentigen Lösung zu lassen. Die Zeit läßt sich noch mehr abkürzen, wenn man kleinere Stücke und stärkere Lösungen nimmt, z. B. Stücke von $^1/_2$ cm im Quadrat 15 Minuten in einer 10prozentigen Sublaminlösung läßt. Zum Färben für Gefrierschnitte waren brauchbar: Hämatoxylin, Hämalaun, Hämalaun-Eosin, Färbung nach van Gieson, nach Hansen, Alaunkarmin, elastische Faserfärbung nach Pranter, Weigert und Unna-Tänzer, Plasmazellenfärbung mit polychromem Methylenblau nach Unna, Färbung nach Gram, Gram-Weigert, Ziehl-Neelsen. Nach Sublaminhärtung erhält man nicht nur ausgezeichnete Gewebs- und Kernfärbungen, sondern vor allem auch Bakterienfärbungen. In beiden Punkten stehen dem Sublamin alle anderen Fixierungsmittel nach, selbst Formol oder Formol-Müller. Für die Färbung auf Tuberkelbazillen genügt es, die Gefrierschnitte etwa eine halbe bis eine Stunde bei gewöhnlicher Temperatur in der Karbol-Fuchsinlösung zu lassen. Für Lepra-

bazillen kann dieses Verfahren noch mehr abgekürzt werden. Färbung im Brutofen bewirkt keine Beschleunigung. — Die in Sublamin fixierten Stücke werden in steigendem Alkohol gehärtet. Sublamin löst sich aber sehr schwer in Alkohol und es tritt daher beim Übertragen der Präparate in 70prozentigen Alkohol eine Trübung ein. Man muß daher den Alkohol kurz nacheinander, etwa nach einer Stunde, ein- bis zweimal wechseln. Der benutzte Alkohol läßt sich durch wiederholtes Filtrieren mit Filtrierpapier wieder gebrauchsfähig machen. Einbettung in Paraffin oder Celloïdin. Nimmt man die Härtung in Alkohol einigermaßen schonend vor, so werden die Gewebe nicht so hart wie nach Formol. Die Stücke konnten daher auch mit dem Minotschen Mikrotom geschnitten werden. Die Färbezeit muß wieder abgekürzt werden, für Kernfärbung etwa auf die Hälfte. Außer den oben genannten Färbungen waren brauchbar: die Pappenheimsche Plasmazellenfärbung, die Färbung nach Biondi-Heidenhain, die Weigertsche Fibrinfärbung. Auch bei diesen Schnitten treten die oben genannten Vorzüge deutlich hervor: Zur Tuberkelbazillenfärbung brauchen die Schnitte nur eine halbe bis eine Stunde in der Farblösung zu bleiben. Für Leprabazillen noch kürzere Zeit. — Die Methode eignet sich nicht nur für klinische Zwecke, sondern auch für feinere histologische Untersuchungen.

Schiefferdecker (Bonn).

Krause, R., Gibt es eine „vitale“ Färbung (Anat. Anz. Bd. XXIV, 1904, No. 15, p. 400—403).

Seitdem durch die Entdeckung von Ehrlich das Methylenblau in die Technik der sogenannten vitalen Färbung eingeführt worden ist, hat man vielfach darüber gestritten, ob es überhaupt eine „vitale“ Färbung, d. h. eine Färbung lebender Zellsubstanz gibt. Es hat sich gezeigt, daß bei den höheren Tieren sich nach Einführung von Farbstoffen der Kern der lebenden Zelle fast niemals färbt, dagegen treten konstant im Zellleibe gefärbte Granulationen auf. Da man diese Färbungsresultate nicht einwandfrei als eine Vitalfärbung im strengen Sinne des Wortes bezeichnen kann, so hat man auch vorgeschlagen, an Stelle von Vitalfärbung von einer Färbung intra vitam zu sprechen. Einwandfrei wäre eine Färbung nur dann, wenn man nachweisen kann, daß die Zellen ihre gewohnte Funktion ohne Einbuße weiter fortsetzen, während gleichzeitig die dieser Funktion dienenden Zellorgane sich gefärbt erweisen. Ein sehr günstiges Objekt hierfür wäre eine Flimmerzelle. Eins der schönsten Objekte

für das Studium der Flimmerbewegung bilden die das Vestibulum des Petromyzontenlabyrinthes auskleidenden, von Ecker entdeckten Geißelzellen. Die Haare sind hier an der Basis dünner und deutlich voneinander getrennt. Jedes Haar sitzt auf einem Basalkörperchen auf. Diese sind deutlich voneinander getrennt und liegen im Niveau der Zelloberfläche. Die Bewegung der Geißeln ist eine ziemlich langsame. Verf. injiziert nun dem lebenden Tiere wenige Kubikzentimeter einer 2prozentigen Lösung von kristallisiertem, chemisch reinem Methylenblau (Höchst) in physiologischer Kochsalzlösung vom Herzen oder der hinteren Kardinalvene aus. Nach Beendigung der Injektion wird die Gehörkapsel freigelegt und mittels eines guten Rasiermessers in dünne Horizontal- oder Frontalschnitte zerlegt. Die Schnitte werden in physiologischer Kochsalzlösung untersucht. Das Präparat erscheint zunächst ganz ungefärbt, aber schon nach wenigen Minuten stellt sich die Färbung ein, und zwar färbt sich zunächst ein konischer Körper im Innern der Zelle, der von der freien Oberfläche her mit seiner Spitze bis ungefähr zur Zellenmitte reicht, dann folgt die Färbung der Basalkörperchen: jedes einzelne Körperchen erscheint zunächst scharf und isoliert blau gefärbt. Dieses Stadium verschwindet jedoch sehr rasch, und es erscheint auf jeder Zelle eine in der Aufsicht ovale, blaugefärbte Platte, indem sich offenbar der zwischen den Basalkörperchen gelegene Teil der Cuticula mitfärbt. Die peripheren Teile der letzteren färben sich nicht, so daß jede Platte mit dem ins Zellinnere vorspringenden Konus von dem nächstliegenden durch ungefärbte Zellsubstanz getrennt wird. Endlich folgt dann die Färbung der Geißeln selbst, von der Zelloberfläche nach der Spitze zu allmählich fortschreitend. Während dieser ganzen Zeit schlagen die Geißeln absolut unverändert weiter, bei den nötigen Vorsichtsmaßregeln stundenlang. Der Zellkörper bleibt zunächst gänzlich ungefärbt, nimmt jedoch nach und nach auch eine leichte Blaufärbung an, die jedoch niemals der intensiven Bläuung der Wimperwurzeln und Basalkörperchen gleichkommt. Die Färbung der Fasern und Zellen des Hörnerven tritt wesentlich später ein als die Geißelfärbung, ungefähr eine halbe bis eine Stunde nach der Injektion. Verf. hat versucht, die gebläuten und in Bewegung befindlichen Geißelzellen zu isolieren, aber vergebens. Wenn man in den Basalkörperchen der Flimmer- und Geißelzellen wirklich den Motor für die Flimmerbewegung sehen muß, so hat man nach Verf. in diesem Falle eine absolut echte „vitale“ Methylenblaufärbung vor sich. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Heidenhain, M., Über die Nilblaubase als Reagens auf die Kohlensäure der Luft und über die Einwirkung von Farbsäuren auf Cellulose, Alkohol und Azeton mit Beiträgen zur Theorie der histologischen Färbung (Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. C, 1903, H. 5, 6, p. 217—241).

Verf. wendet sich gegen den Aufsatz „Beitrag zur Theorie des Färbeprozeßes" von L. Michaelis,[1] in welchem dieser die Deutung der von Heidenhain beobachteten Erscheinungen in Zweifel gezogen hat. Verf. bespricht in der vorliegenden Arbeit verschiedene Theorien über die Färbung, so die von Witt und Michaelis vertretene Theorie der festen Lösung, ferner die Theorie der Absorption, endlich die chemische Theorie. Wegen alles Näheren muß auf das Original verwiesen werden. *Schiefferdecker (Bonn).*

Haemers, A., Modification de la méthode de coloration par l'hématoxyline à l'alun de fer (Heidenhain) (Bibliographie Anat. t. IX, fasc. 1, 1901, p. 1—3).

Um die verschiedenen Schwierigkeiten der gewöhnlichen Färbemethode für das Heidenhain'sche Hämatoxylin zu vermeiden, hat Verf. die folgende Methode angegeben. Er beizt im Stück in der 5prozentigen Eisenalaunlösung (2 bis 8 Tage). Nach schnellem Abwaschen in destilliertem Wasser kommt das Stück in die gealterte einprozentige Hämatoxylinlösung (4 bis 8 Tage). Während dieser Zeit bildet der Farbstoff bisweilen einen reichlichen Niederschlag auf dem Stück und auf dem Boden des Gefäßes. Es ist gut, den Farbstoff nach vorherigem Abwaschen mit destilliertem Wasser 2- oder 3mal zu erneuern. Die Stücke werden bei der Imprägnation vollkommen schwarz. Nachdem man die Farblösung abgegossen hat, wäscht man mit destillirtem Wasser und härtet in steigendem Alkohol. Während dieser Zeit kommen aus dem Stück schwarzbraune Farbwolken. Bilden sich diese nicht mehr, so bettet man in Paraffin oder Celloïdin ein. Zur Doppelfärbung kann man Lichtgrün oder Fuchsin verwenden. Die Methode gelingt auch nach Fixierung in Flemming'scher oder Hermann'scher Lösung und Müller'scher Flüssigkeit. *Schiefferdecker (Bonn).*

---

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 297.

4. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

A. Niedere Tiere.

Zugmayer, E., Über Sinnesorgane an den Tentakeln des Genus Cardium (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVI, 1904, p. 478—508 m. 2 Figg. u. 1 Tfl.).

Zur Fixierung des Untersuchsmaterials war Pikrinsalpetersäure oder Sublimat-Essigsäure verwendet worden. Geschnitten wurde in Paraffin. Mit der Eisenhämatoxylinfärbung nach Heidenhain konnte Verf. keine guten Resultate erzielen; recht brauchbar erwies sich dagegen die Färbung mit Boraxkarmin-Hämatoxylin-chromsaurem Kali nach Schuberg. Die Tentakel wurden dabei in toto auf 12 bis 24 Stunden in Boraxkarmin gelegt und darauf mit $^1/_2$ Prozent Salzsäure enthaltendem 70prozentigem Alkohol ausgezogen. Auf dem Objektträger wurden die Schnitte dann für 10 bis 15 Minuten, je nach der Dicke, in ein Gemisch von 3 Teilen Wasser und 1 Teil einprozentiger Hämatoxylinlösung gebracht, darauf gut ausgewaschen und für 5 bis 8 Minuten in eine einprozentige wässerige Lösung von chromsaurem Kali gelegt und dann wieder gut in fließendem Wasser gewaschen. Zur Differenzierung von Bindegewebe und Muskulatur ist die Blochmannsche Modifikation der van Giesonschen Bindegewebsfärbung zu empfehlen. Die mit Boraxkarmin vorgefärbten Schnitte erhielten in der ungefähr 0·01prozentigen Lösung von triphenylrosanilin-trisulfosaurem Natrium in gesättigter wässeriger Pikrinsäurelösung, aus der sie rasch in absoluten Alkohol übergeführt werden müssen, schon in 2 bis $2^1/_2$ Minuten die gewünschte Färbung: Bindegewebe tiefblau, Epidermis gelbbraun, Muskulatur orangegelb, alles übrige mattblau. Mit recht gutem Erfolg kam ferner die Boraxkarmin-Osmium-Holzessig-Färbung nach Schuberg zur Verwendung. Die zunächst in toto mit Boraxkarmin tingierten und differenzierten Tentakel wurden für 6 Stunden in eine $^1/_{10}$prozentige Osmiumsäurelösung gebracht, dann nach kurzem Abspülen in Wasser bis zur vollständigen Schwärzung mit unverdünntem Holzessig behandelt (einige Stunden) und dann in gewöhnlicher Weise eingebettet und weiter behandelt. Man kann auch ohne Holzessigbehandlung brauch-

bare Präparate erhalten, muß dann aber 24 bis 36 Stunden mit einprozentiger Osmiumsäure behandeln. *E. Schoebel (Neapel).*

Rössig, H., Von welchen Organen der Gallwespenlarven geht der Reiz zur Bildung der Pflanzengalle aus? Untersuchung der Drüsenorgane der Gallwespenlarven, zugleich ein Beitrag zur postembryonalen Entwicklung derselben (Zool. Jahrb., Abteil. f. Syst., Bd. XX, 1904, p. 19—90 m. 4 Tfln.).

Als Fixierungsflüssigkeit diente zumeist Sublimat nach dem von Petrunkewitsch modifizierten Rezept von Gilson. Man verwendet das Gemisch vorteilhafterweise heiß. Nach Einwirkung während einiger Sekunden kühlt man durch Zusatz von kaltem Gemisch und läßt dann die Larven 2 bis 12 Stunden darin. Ein Anstechen mit der Nadel ist empfehlenswert, vor allem bei größeren Larven. Nach der üblichen Alkoholbehandlung wurde durch Xylol in Paraffin eingebettet. Für junge Larven genügt ein Belassen von $^1/_2$ bis einer Stunde im Paraffin, für größere sind aber wegen des umfangreichen Fettkörpers mehrere Stunden erforderlich. Zur Färbung kam in den meisten Fällen Böhmers Hämatoxylin, kombiniert mit Pikrokarmin, zur Verwendung. Für Spezialzwecke wurde noch Hämalaun, Muchhämateïn, Mucikarmin, Fuchsin, Bismarckbraun, Berlinerblau etc. benutzt. Fixierungen mit den Osmiumgemischen nach Flemming und vom Rath ergaben keine genügend befriedigenden Resultate.

E. Schoebel (Neapel).

Schuberg, A., u. Schröder, O., Myenchus bothryophorus, ein in den Muskelzellen von Nephelis schmarotzender neuer Nematode (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVI, 1904, p. 509—521 m. 1 Tfl.).

Die ausgebildeten, geschlechtsreifen Tiere erhält man am einfachsten dadurch, daß man die lebenden Exemplare von Nephelis in einem Uhrschälchen mit physiologischer Kochsalzlösung in kleine Stücke zerschneidet. Die hierbei freiwerdenden Parasiten besitzen die typische Nematodenform und sind im Durchschnitt etwa 0·4 mm lang. Im Wirtstier liegen die Parasiten vorübergehend frei im Bindegewebe, ohne Cyste, und zwar sowohl in dem zwischen den inneren Organen sich ausbreitenden Gewebe, wie unmittelbar unter der Epidermis; den eigentlichen Wohnsitz bilden aber die Muskel-

zellen. Am besten überzeugt man sich hiervon an Mazerationspräparaten. Die Isolierung der Muskelfasern geschieht am besten durch Mazeration in etwa 5prozentiger Salzsäure bei einer Temperatur von 40° C. während 12 bis 24 Stunden, oder durch Kochen von in Sublimat fixierten Tieren in Wasser. Salzsäurebehandlung hat den Nachteil, daß die Färbbarkeit der Kerne leidet, was bei der Kochmethode nicht geschieht. Das Kochen des Sublimatmaterials, das keinerlei Schädigung der guten Fixierung mit sich zu bringen scheint, nimmt man am besten so vor, daß man die kleinen Tiere — hier also Nephelis — in destilliertem Wasser in ein Reagenzglas bringt, welches man in ein mit Wasser gefülltes Becherglas (als Wasserbad) einhängt und dann eine bis mehrere Stunden kocht. Bei sehr vielen Objekten gelingt es dann, durch kräftiges Schütteln die Muskelfasern zu isolieren. Sowohl die in Salzsäure, wie in kochendem Wasser isolierten histologischen Elemente werden am besten im Reagensröhrchen weiterbehandelt, gefärbt und in Xylol übergeführt, wobei die Corische Laboratoriumszentrifuge[1] gute Dienste leistet. Zur Färbung eignet sich gut Delafieldsches Hämatoxylin (verdünnt und mit Essigsäure angesäuert) und Eosin ($^1/_2$prozentige wässerige Lösung). Da durch das Zentrifugieren die isolierten Elemente wieder etwas zusammengeballt werden, so muß man sie im Kanadabalsam etwas auseinander wirren. Noch schonender und einfacher als mit Nadeln geschieht dies dadurch, daß man eine kleine Probe des isolierten Materials auf ein Tröpfchen Kanadabalsam auf den Objektträger bringt, also das Xylolmaterial dem Balsam zusetzt, nicht umgekehrt. Es breitet sich dann das Xylol so rasch auf dem Balsam aus, daß dadurch die Muskelzellen etc. auseinandergewirrt werden.

E. Schoebel (Neapel).

Schweikart, A., Beiträge zur Morphologie und Genese der Eihüllen der Cephalopoden und Chitonen (Zool. Jahrb. Suppl. Bd. VI, 1904, p. 353—406 m. 2 Figg. u. 4 Tfln.).

Die Einbettung der herauspräparierten Oocyten geschah nach leichter Vorfärbung in verdünntem Hämatoxylin nach dem Hoffmannschen Nelkenöl-Collodium-Verfahren. Bei älteren Stadien konnte die gewöhnliche Paraffin-Einbettungsmethode angewendet werden. Von allen den Stadien, in welchen die Dotter- und Chorionbildung

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XII, 1895, p. 303.

im Gange ist, lassen sich aber gute Schnitte nur erhalten, wenn man den Paraffinblock vor jedem Schnitt mit Mastixlösung bepinselt. Außerdem ist es zu empfehlen das Dotter nach Möglichkeit aus der abgeschnittenen animalen Eikappe herauszupinseln. Die Färbung junger Stadien geschah mit Hämatoxylin oder HEIDENHAINS Eisenhämatoxylin. Oft lieferte auch Doppelfärbung mit Hämatoxylin (in alkoholischer Lösung) und Eosin (in Xylolalkohol) recht gute Bilder, vor allen für die Darstellung der Chorionausscheidung.

E. Schoebel (Neapel).

Kostanecki, K., Cytologische Studien an künstlich parthenogenetisch sich entwickelnden Eiern von Mactra (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXIV, 1904, p. 1—98 m. 10 Figg. u. 5 Tfln.).

Sowohl die künstlich befruchteten, als auch die in künstlicher parthenogenetischer Entwicklung begriffenen Eier wurden in den gewünschten Zeitabständen in PERÉNYIscher Flüssigkeit fixiert, sodann durch Alkohol von 70, 80, 90, 96 Prozent absoluten Alkohol (einmal erneuert), Chloroform mit Alkohol zu gleichen Teilen, reines Chloroform, mit Paraffin gesättigtes Chloroform hindurchgeführt und in Paraffin vorsichtig eingebettet; darauf in Serienschnitte von 5 μ Dicke zerlegt mit Eisenhämatoxylin nach Vorfärbung in Bordeaux R gefärbt.

E. Schoebel (Neapel).

Görich, W., Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Poriferen und Coelenteraten nebst Bemerkungen über die Oogenese der ersteren (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVI, 1904, p. 522—543 m. 4 Figg. u. 1 Tfl.).

Die Fixierung der Schwämme (Sycandra, Spongilla) erfolgte zum Teil mit Sublimat, oder HERMANNscher Flüssigkeit, zum Teil einfach mit absolutem Alkohol. Sycandra mußte vor dem Einbetten entkalkt werden. Zur Färbung diente fast durchweg HEIDENHAINS Eisenhämatoxylin, zum Teil kombiniert mit Bordeaux- oder Magenta-Rot.

E. Schoebel (Neapel).

Hamlyn-Harris, R., Die Statocysten der Cephalopoden (Zool. Jahrb., Morph. Abth. Bd. XVIII, 1903, p. 327—358 m. 10 Figg. u. 5 Tfln.).

Die besten Resultate ergab Material, das mit Sublimat-Essigsäure

oder Kaliumbichromat-Essigsäure fixiert war. Da es sich zeigte, daß in der uneröffnet fixierten Statocyste die Erhaltung der histologischen Elemente zu wünschen übrig ließ, wurden die Statocysten später vor der Fixierung meist aufgeschnitten. Die Färbung nach Heidenhain ist für vorliegenden Zweck sehr zu empfehlen. Außer ihr kam aber noch gewöhnliche Hämatoxylinfärbung, kombiniert mit Eosin oder Orange G, und Karminfärbungen zur Verwendung. Zur Entkalkung der Statolithen genügt nicht immer die einfache Behandlung mit den genannten sauren Fixierungsmitteln. Wo eine weitere Entkalkung notwendig war, wurde dieselbe mit ein- bis 2prozentiger Salzsäure nach Einbettung der Statocysten in Celloïdin vorgenommen. Nach Weglösung des Celloïdins nach beendeter Entkalkung konnte dann in gewöhnlicher Weise in Paraffin eingebettet und geschnitten werden. *E. Schoebel (Neapel).*

May, A. J., A Contribution to the Morphology and Development of Corymorpha pendula (Americ. Naturalist. vol. XXXVII, 1903, p. 579—599 w. 12 Figg.).

Zur Fixierung eignet sich Sublimat am besten; Formol und Flemming'sche Flüssigkeit gaben weniger befriedigende Resultate. Zur Feststellung der allgemeinen histologischen Verhältnisse ist Färbung in toto mit Boraxkarmin und für die entwicklungsgeschichtlichen Fragen Hämatoxylin kombiniert mit Eosin, oder Eisenhämatoxylin kombiniert mit Bordeaux recht empfehlenswert.

E. Schoebel (Neapel).

Herbig, C., Anatomie und Histologie des tibialen Gehörapparates von Gryllus domesticus (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXI, 1903, p. 697—729 m. 6 Figg. u. 2 Tfln.).

Zur Fixierung wurde meist Alkohol, Sublimat, Flemming'sche Lösung oder einprozentige Osmiumsäure gebraucht. Als Farbstoffe dienten Alauncarmin, Hämalaun, Hämatoxylin. Behufs guter Durchtränkung bei der Paraffineinbettung ist das Einlegen der Tibien in toto nicht angängig. Man trägt am besten die ganze hintere Hälfte, also großes Trommelfell und den größten Teil der zugehörigen Trachee mit dem Rasiermesser ab und bettet nur das übrige Stück, das den Sinnesapparat, kleines Trommelfell, kleine Trachee und Nerven enthält, nach Durchfärbung mit Alaunkarmin oder Hämalaun ein. Beim Schneiden muß man, um ein Zerreißen zu vermeiden,

darauf achten, daß das Messer der Chitinseite, d. i. der vorderen Fläche der Tibia zugewendet ist. Die Schnitte, welche sich immer stark krümmen, müssen auf viel Wasser schwimmend über der Flamme gut gestreckt werden. Nach dem Aufkleben ist es unbedingt erforderlich die Paraffinschnitte mit Celloïdinlösung dünn zu überstreichen, um Abbröckeln und Abfallen von Schnittheilchen bei den folgenden Prozeduren zu vermeiden. Das Paraffin läßt sich trotz des Celloïdinüberzuges gut in ein bis $1^1/_2$ Tagen auflösen. In Kanadabalsam eingeschlossen, stört die Celloïdinschicht nicht. Situspräparate der Trommelfelle und der Tracheenverzweigungen dieser Beinregion stellt man am besten so her, daß man die ausgeschnittenen Tibien in Eau de Labarraque bis zur vollständigen Durchsichtigkeit mazeriert, mit destilliertem Wasser gut auswäscht, leicht mit Alaunkarmin färbt und in Glyzerin einschließt. Zu Situspräparaten für Tracheenstudien wurden die in Alkohol gehärteten Tibien mit einer dicken Celloïdinlösung auf Kork so aufgeklebt, daß das gewünschte Tympanum mit Trachee der Fläche des Korkes auflag. Die entsprechende andere Hälfte wurde dann mit dem Rasiermesser abgetragen. Hierbei kommt es darauf an, durch einen einzigen in der richtigen Höhe geführten Schnitt, das Gewünschte frei zu legen, da beim Weiterschneiden stets Zerreißungen und Verschiebungen vorkommen. Zur Veranschaulichung der gegenseitigen Verbindung ist zunächst die äußere Beinseite abzutragen. Die Tibia wird hierauf schnell umgedreht und die abgetragene Fläche, der Fläche des Korkes zugewendet, wieder aufgeklebt, darauf die innere Beinseite entfernt. Bei der Anfertigung eines solchen Präparates ist es ratsam, gleich eine ganze Anzahl von Tibien aufzukleben, da man erst durch vieles Schneiden und gleichzeitiges Besehen unter dem Mikroskop erfährt, wie weit das Chitin entfernt werden darf und es außerdem sehr selten gelingt, sowohl äußere wie innere Chitinschicht an ein und derselben Tibia richtig abzutragen. Zum Studium der Gehörstifte ist eine Isolierung derselben anzuempfehlen. Die äußerst mühsame Arbeit machte Verf. in folgender Weise: Nach Entfernung des Chitins der inneren Beinseite wurde das ganze, das Beinlumen erfüllende Gewebe mit einer feinen Pinzette herausgenommen, dann alle anderen Teile, natürlich unter dem Mikroskop bis auf das Hämal-, beziehungsweise endolymphatische Organ entfernt. Diese wurden dann auf dem Objektträger mit einprozentiger Osmiumsäure ziemlich stark gebräunt, in Wasser ausgewaschen und mit Holzessig unter steter Beobachtung weiterbehandelt. Nach möglichster Zer-

kleinerung der betreffenden Organe mittels Präpariernadeln folgte Einschliessung in verdünntem Glyzerin. Die Isolierung wurde dann durch Druck oder Klopfen auf das Deckglas noch nach Möglichkeit vervollständigt. Um Querschnitte durch die Stifte des endolymphatischen Organs zu erhalten, wurde die Tibia mit dem Rasiermesser in dicke Längsstreifen zerlegt und diejenigen Streifen, die das endolymphatische Organ im Zusammenhange mit der Hypodermis und Cuticula der äußeren Beinseite enthielten, wurden nach Abpräparieren der noch anhaftenden Teile der vorderen Trachee in Paraffin eingebettet und parallel zur Cuticula geschnitten.

E. Schoebel (Neapel).

B. Wirbeltiere.

Unna, P. G., Eine neue Darstellung der Epithelfasern und die Membran der Stachelzellen (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. XXXVII, 1903, p. 1—18 m. 1 Tfl.).

Unna gibt eine neue Methode zur Färbung der Epithelfasern an. Sie ist die folgende: Als Material wird das spitze Kondylom empfohlen, am besten größere Wucherungen, teils in absolutem Alkohol, teils in Formol fixiert, in Alkohol gehärtet, in Celloïdin eingebettet, und in Schnitte von 5 bis 7·5 μ zerlegt. Zur Färbung verwendet man 1) die folgende Mischung:

Wasserblau	1·0 g
Orceïn	1·0 „
Eisessig	5·0 „
Glyzerin	20·0 „
Spiritus	50·0 „
Wasser	ad 100·0 „

Von dieser vorrätig zu haltenden Mischung werden in einem Reagenzglase 1 g zuerst mit 0·3 g (gleich 0·003 Eosin) einer einprozentigen Lösung von spirituslöslichem Eosin in Alkohol von 80 Prozent und sodann mit 0·3 g (gleich 0·003 Hydrochinon) einer einprozentigen wässerigen Hydrochinonlösung gut gemischt. Man färbt, um Verdunstung zu verhindern, im Reagenzglase 10 Minuten in der Kälte. 2) In destilliertem Wasser abspülen. 3) Safranin O. Grübler (einprozentige wässerige Lösung) 10 Minuten. 4) In destilliertem Wasser gut abspülen. 5) Kalium bichromicum ($^1/_2$prozentige wässerige Lö-

sung) 10 bis 30 Minuten. 6) In destilliertem Wasser abspülen. 7) Absoluter Alkohol, Öl, Balsam. Falls der Schnitt, der violett aussehen soll, nach oberflächlicher Besichtigung im Alkohol (7) zu rot (zu reich an Safranin) erscheint, bringt man denselben wohl in Öl, dann aber noch einmal in absoluten Alkohol, wo er sofort genügend Safranin abgibt, und dann erst weiter in Öl und Balsam.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Laguesse, E., Sur l'histogénèse de la fibre collagène et de la substance fondamentale dans la capsule de la rate chez les Sélaciens (Arch. d'Anat. microsc. t. VI, 1903, fasc. 2, 3, p. 99—169 av. 1 pl.).

Verf. hat die Milz gewählt, weil er dieselbe aus früheren Untersuchungen über ihre Entwicklung schon genauer kannte und weil sie auch sonst günstig für die Untersuchung erschien. Für die Untersuchung war vor allem eine Methode nötig, welche die Bindegewebsfasern möglichst elektiv färbte. Verf. hat die verschiedenen von Unna angegebenen Methoden untersucht und einige weitere. Die besten Resultate ergab die Methode von van Gieson in der Modifikation von Hansen. Verf. hat auch diese wieder vereinfacht und sie in folgender Weise angewendet. Zu 100 cc einer in der Kälte gesättigten wässerigen Lösung von Pikrinsäure setze man 5 cc einer 2prozentigen wässerigen Säurefuchsinlösung. Man bewahre die Flüssigkeit unter Lichtabschluß auf. Im Augenblicke des Gebrauches nehme man zwei Uhrschälchen von etwa 3 cc Inhalt, fülle das eine mit der Lösung und füge einen bis 2 Tropfen einer 2prozentigen Essigsäure zu, das zweite mit destilliertem Wasser, dem man 2 Tropfen der angesäuerten Färbelösung zugesetzt hat; färbe 5 Minuten mit dem Inhalte des ersten Uhrschälchens, wasche sehr rasch aus (2 bis 4 Sekunden) mit dem Inhalte des zweiten; übertrage in 95prozentigen Alkohol, dann in absoluten Alkohol (im ganzen höchstens eine bis 2 Minuten), dann Xylol, Kanadabalsam. Die Bindegewebsfasern treten dunkelrosa oder lebhaft rot hervor. Kerne und Zellplasma bleiben gelb. Verf. verwendet die Färbung ohne Gegenfärbung mit Hämatoxylin. Bei vielen Objekten ist diese Färbung ausreichend, bei anderen sind die feinen Fasern etwas zu blaß, Verf. hat daher sehr häufig eine Lösung benutzt, die reicher an Säurefuchsin war. An Stelle einer 2prozentigen Lösung hat er eine 4prozentige genommen; die Elektivität der Färbung ist ebensogut, die Färbung selbst lebhafter. Man soll sich beide Lösungen vorrätig halten.

Man kann diese Färbung benutzen nach Fixierung in Sublimat oder Alkohol oder Pikrinsäure. Die besten Resultate hat Verf. erhalten nach Fixierung in gesättigter wässeriger Pikrinsäurelösung (wie sie Ranvier zuerst in die Technik des Bindegewebes eingeführt hat), oder in der Form der Kleinenbergschen Flüssigkeit (so besonders bei Embryonen). Das Pikro-Indigo-Karmin ist zu empfehlen nach Fixierung in Flemmingscher Flüssigkeit und Färbung mit Safranin; hier wirkt das Pikro-Fuchsin mitunter nicht. Die Fasern treten blau hervor, aber weniger scharf als bei der vorigen Färbung. Verf. hat auch das saure Methylblau benutzt (Zachariades und Renaut), ist aber nicht zu einer guten elektiven Färbung gelangt. Die Weigertsche Methode für elastische Fasern läßt in gewissen Fällen die junge Bindegewebsfaser vorzüglich hervortreten.

Schiefferdecker (Bonn).

Mallory, F. B., A hitherto undescribed fibrillar substance produced by connective tissue-cells (Journ. med. research. vol. X, 1903, no. 3, p. 334—341 w. 1 pl.).

Verf. hat im Bindegewebe eine bisher unbekannte Art von Fasern aufgefunden. Bei der Bindegewebsfärbung mit Anilinblau färben sich die gewöhnlichen Bindegewebsfibrillen tiefblau, während die elastischen Fasern, falls sie nicht degeneriert sind, farblos oder ganz blaßrot erscheinen. Die neuen Fasern färben sich bei dieser Methode rot, sie werden aber leicht übersehen bei der sonstigen tiefblauen Färbung. Die einfachste und beste Methode, um sie sichtbar zu machen, ist die folgende: 1) Fixirung in Zenkerscher Flüssigkeit. Das Gewebe muß möglichst frisch sein und in Stücke von 2 bis 4 mm Dicke zerlegt werden. 2) Celloïdin- oder Paraffinschnitte werden nachtsüber bei Zimmertemperatur in einer einprozentigen wässerigen Lösung von Säurefuchsin gefärbt oder noch besser 20 bis 30 Minuten lang im Paraffinofen bei 56°. 3) Schnelles Auswaschen in Wasser, nicht länger als 2 bis 5 Sekunden, da das Wasser das Säurefuchsin sehr schnell auszieht. 4) Differenzierung in einer $^1/_4$-prozentigen wässerigen Lösung von übermangansaurem Kalium 20 bis 40 Sekunden. Man darf nur die gerade nötige Zeit differenzieren, sonst wird der Schnitt entfärbt. 5) Schnelles Auswaschen in Wasser, nicht länger als 2 bis 5 Sekunden. 6) Entwässerung in Alkohol. 7) Ol. Origani cretici oder Xylol. 8) Xylolbalsam. Fast ebenso gute Resultate kann man erhalten, wenn man die Schnitte

bei Stubentemperatur in einer einprozentigen Lösung von Säurefuchsin 5 bis 20 Minuten lang färbt und in einer sehr verdünnten Lösung von übermangansaurem Kalium etwa 30 Sekunden entfärbt. Bei der beschriebenen Färbung werden die neuen Fasern rot gefärbt und ebenso die Zellkerne, ferner Fibrin, die kontraktilen Elemente der quergestreiften Muskeln, die groben Fibrillen der glatten Muskeln, Neurogliafasern und die Cuticulargebilde auf der Oberfläche der Epithelzellen. Gewöhnliche Bindegewebsfibrillen erscheinen gelbbräunlich oder farblos, elastische Fibrillen, wenn nicht degeneriert, hellgelb. Mitunter kann man die neuen Fasern auch mit der Eosin-Methylenblau-Methode nach Fixierung in Zenkerscher Flüssigkeit sehr deutlich tiefrosa auf fast farblosem Grunde erhalten. Sie lassen sich auch leicht färben nach derselben Fixierung mit der Phosphor-Wolframsäure-Hämateïnmethode. Auch mit der Anilinblaubindegewebsfärbung gelingt die Darstellung, wenn man diese Methode in der folgenden Weise modifiziert. 1) Fixierung in Zenkerscher Flüssigkeit. 2) Färbung von Paraffinschnitten in einer einprozentigen wässerigen Lösung von Säurefuchsin 5 bis 20 Minuten lang. 3) Schnelles Auswaschen in Wasser, nicht länger als 5 Sekunden. 4) Übertragen in eine einprozentige wässerige Lösung von Phosphor-Molybdänsäure für 5 Minuten oder länger. Schnelles Auswaschen in Wasser, nicht länger als 5 Sekunden. 6) Färbung in der folgenden Anilinblaumischung für eine bis 5 Minuten:

Anilinblau, wasserlöslich (Grübler)	0·5 g
Orange G (Grübler)	2·0 „
Oxalsäure	2·0 „
Wasser	100·0 „

7) Schnelles Auswaschen in Wasser, nicht länger als 5 Sekunden. 8) Gründliches Auswaschen und Entwässern in mehrfach gewechseltem Alkohol. 9) Xylol. 10) Xylolbalsam. Für gewöhnliche Fälle, wenn man nicht gerade diese rotgefärbten Fibrillen besonders hervortreten lassen will, erhält man eine bessere allgemeine Gewebsfärbung, wenn man die Schnitte in eine $^1/_2$prozentige wässerige Lösung von Säurefuchsin für nur 5 Minuten einlegt. Für manche Organe, z. B. die Leber oder die Lymphknoten, ist es ratsam, das Säurefuchsin noch mehr zu verdünnen. Der Hauptnachteil der angegebenen Methoden ist der, dass sie keine Differenzierung erlauben zwischen diesen neuen Fasern und den sich besonders färbenden Fibrillen des glatten Muskelgewebes. In der Tat können auch diese

neuen Bindegewebsfasern gut gefärbt werden mit den beiden gewöhnlich zur Darstellung der Myogliafibrillen angewendeten Methoden: der HEIDENHAINschen Eisenhämatoxylinfärbung und der BENDAschen Fixirungsmethode. Weiter können diese Fasern auch gefärbt werden, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, durch verschiedene differenzierende Färbungen (MALLORY, BENDA, HUBER) für Neurogliafasern mit Ausnahme der WEIGERTschen Neurogliafärbung. Diese neuen Bindegewebsfasern finden sich hauptsächlich in dem dichten fibrösen Gewebe der Mamma, in dem Corium und in der Pia mater des Rückenmarkes. Sie finden sich entweder einzeln oder in kleinen Haufen. Beim Embryo treten sie an bestimmten Stellen auf, an denen sich dichtes Bindegewebe findet, so rings um den Knorpel, und zwar zu einer verhältnismäßig frühen Zeit, zu derselben, wenn die glatten Muskeln ihre spezifisch sich färbenden Fibrillen erhalten. Das interessanteste Gebiet für die Fibrillen ist entzündetes Gewebe aller Art, besonders wenn es stark wächst, z. B. Granulationsgewebe, Carcinom (besonders das Markcarcinom der Mamma) und die anderen Geschwülste, in denen Bindegewebe eine wesentliche Rolle spielt. Mit anderen Worten, diese Fibrillen schließen sich eng an die Bindegewebszellen an: sie sind zahlreich, wenn die Zellen zahlreich, tätig und in Vermehrung begriffen sind, sie sind kaum aufzufinden, wenn die Zellen nur in geringer Zahl vorhanden sind und im Ruhezustande verharren. *Schiefferdecker (Bonn).*

Bodon, K., Die morphologischen und tinktoriellen Veränderungen nekrobiotischer Blutzellen (VIRCHOWS Arch. Bd. CLXXIII, H. 3, 1903, p. 485—511).

Das zu untersuchende Blut wurde zuerst in der allgemein gebräuchlichen Weise auf sehr dünne Deckgläschen gebracht. Es wurde sowohl frisch untersucht wie auf gefärbten Deckglastrockenpräparaten. Das lufttrockene Präparat wurde entweder durch Erhitzen oder durch möglichst wasserfreien absoluten Alkohol fixiert, je nachdem es die angewendete Färbemethode erforderte. Zur Zeit der Blutentnahme wurden auch mehrere GRAWITZsche Kapillaren mit Blut beschickt und darauf ihre Enden mit Wachskügelchen verschlossen. In einige dieser Kapillaren wurde vorher Natriumoxalat gebracht, um der Gerinnung des Blutes vorzubeugen (BIERNACKIS Sedimentierungsverfahren, modifiziert von E. GRAWITZ). Die so beschickten Kapillaren werden senkrecht aufgestellt und bei Zimmertemperatur verschieden lange ($1^1/_2$ Stunden bis 100 Tage) auf-

bewahrt. So war in den Deckglastrockenpräparten der Zustand des frischen Blutes fixiert, mit dem dann der Zustand des in den Kapillaren bei Luftabschluß verschieden lange aufbewahrten Blutcoagulums und Blutsedimentes verglichen werden konnte. Aus den Kapillaren wurde das Blut auf folgende Weise entnommen: Nach Entfernung der Wachskügelchen wurden die Kapillarenden, soweit sie mit den Wachskügelchen in Kontakt gewesen waren, abgebrochen. Das fadenförmige, aus der Kapillare heraushängende Coagulum wurde sehr zart über das vorher sorgfältig gereinigte Deckgläschen gestrichen, ein anderes Deckgläschen schnell darübergelegt und rasch abgezogen, hierauf an der Luft getrocknet, fixiert und gefärbt. Auf ähnliche Weise wurden die Sedimente behandelt, natürlich mit dem Unterschiede, daß hier der Tropfen direkt durch leises Schütteln der Kapillare auf das Deckgläschen gebracht werden konnte. Das Abziehen, Trocknen, Fixieren und Färben der Präparate geschah natürlich ebenso schonend, wie bei den gewöhnlichen Blutuntersuchungen, um die Möglichkeit einer mechanischen Verletzung der Formelemente auf ein Minimum zu reduzieren. Trotzdem wurde eine große Zahl von Präparaten unbrauchbar und erst nach Erlangung einer gewissen speziellen Fingerfertigkeit gelang es dem Verf., brauchbare Präparate von alten Coagula und Sedimenten anzufertigen. Abgesehen von der Untersuchung des ungefärbten Präparates kamen die folgenden Färbungsmethoden in Anwendung: Ehrlichs Triacidlösung, Ehrlichs Eosin-Hämatoxylin (beide von Grübler u. Co., Leipzig, bezogen), Eosin-Methylenblau, und zwar so, daß zuerst in einer 0·1prozentigen wässerigen Eosinlösung (Marke A. G.) und hierauf in Löfflers Methylenblau gefärbt wurde, nach Romanowsky-Ziemann, nach Chenzinsky, in saurem Eosin-Hämatoxylin, in reiner wässeriger, 0·1prozentiger Eosinlösung, in reiner Löfflerscher Methylenblaulösung, in Thioninlösung nach den Angaben von Futcher und Lazear, in polychromem Methylenblau (Grübler) entweder rein oder mit 10 bis 15 Sekunden langer Vorfärbung in 0·1prozentiger wässeriger Eosinlösung, in Jod-Jodkalium nach dem folgenden Rezepte: Jod 1 g, Jodkalium 3 g, destilliertes Wasser 100 g. Zu dieser Lösung wird nach Goldberger und Weiss[1] so viel Gummiarabicum hinzugefügt, bis die Lösung eine sirupartige Konsistenz erhält. Das so zubereitete Reagenz wurde auf das lufttrockene, aber unfixierte Präparat gebracht, der Überschuß nach 5 Minuten weggeblasen, das Präparat

[1]) Wiener klin. Wochenschr. 1897.

mit feinem, nicht faserndem Löschpapier abgetrocknet und in Kanadabalsam untersucht, endlich noch Färbung in Sudan III. Die Azurreaktion und die von Pappenheim eingeführte Methylgrün-Pyroninfärbung, mit deren Hilfe es wohl besser gelungen wäre, einzelne zweifelhafte Zellformen zu differenzieren, standen dem Verf. zu Beginne seiner Untersuchungen nicht zur Verfügung. Später mußte er dann im Interesse der Gleichartigkeit der angewandten Färbungsverfahren von der Benutzung dieser Methoden Abstand nehmen.

Schiefferdecker (Bonn).

Bloch, C. E., Die Säuglings-Atrophie und die Panethschen Zellen (Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. LIX, 1904, H. 1, p. 1—29).

Die Unterleibsorgane wurden, um Leichenveränderungen zu vermeiden, durch Injektion einer 10prozentigen Formalinlösung in den Unterleib fixiert, in den meisten Fällen unmittelbar nach dem Tode. Bei der Sektion wurden Magen und Darm, nachdem sie herausgenommen worden waren, gemessen. Die Organe wurden in fließendem Wasser abgespült und in 60prozentigem Alkohol aufbewahrt. Zur mikroskopischen Untersuchung wurden Stücke aus den verschiedenen Teilen des Darmkanales entnommen. Teils waren es kleinere Stücke, die in Paraffin eingebettet wurden, teils bis zu 15 cm lange Streifen, die spiralig aufgerollt in Celloïdin eingebettet und als Übersichtspräparate benutzt wurden. Von den Paraffinblöcken wurden Serien mit einer Schnittdicke von 5 μ angefertigt. Zur Färbung wurde besonders die Hansensche Bindegewebsfärbung benutzt, die oft zwecks Kernfärbung mit Methylenblau und Hämatoxylin kombiniert wurde. Hauptsächlich wurde die Dreifarbenmischung von Ehrlich-, Biondi-Heidenhain (Methylgrün, Säurefuchsin und Orange), verwendet, die fast stets eine konstante und ausgezeichnete Färbung ergab. Der Farblösung, welche um so schneller färbt, je älter sie ist, wurde Essigsäure zugesetzt, so daß die Lösung einen deutlich rötlichen Ton erhielt (2 bis 3 Tropfen einer 2prozentigen Essigsäurelösung zu ca. 50 cc der Farblösung). *Schiefferdecker (Bonn).*

Schiffmann, J., Die Histogenese der elastischen Fasern bei der Organisation des Aleuronatexsudates (Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. XIV, 1903, No. 20, p. 833—841).

Verf. hat die Genese der elastischen Fasern an pleuritischen

Schwarten studiert. In diesen ist das elastische Fasernetz so reichlich entwickelt, daß sich die jungen, neugebildeten Fasern nicht mit Sicherheit als solche erkennen lassen. Verf. verwandte daher Injektion von Aleuronatbrei zur experimentellen Erzeugung von pleuritischer Reizung. Wertvoller sind hierbei die Stellen, an denen sich nur durch den chemischen Reiz gebildete Exsudate zeigen, da hier die mitunter störend wirkenden Aleuronatkörnchen fehlen. Die besten Bilder liefert Alkoholfixierung, doch wurde mitunter auch ZENKERsche Flüssigkeit und MÜLLER-Formol benutzt. Zur Färbung der elastischen Fasern wurde die länger dauernde Färbung mit Resorzin-Fuchsin von PRANTER verwendet. Einbettung in Paraffin, Färbung 24 Stunden, dann kurze Differenzierung in absolutem Alkohol. Nachfärbung mit Anilinwassersafranin nach BABES. Differenzierung in 95prozentigem Alkohol, dann Origanumöl, das noch einen Teil des Safranins auszieht. Auch Nachfärbungen mit Hämalaun-Eosin, mit der Färbung nach VAN GIESON und mit polychromem Methylenblau wurden gemacht. Als Kontrollfärbungen dienten die mit Orceïn nach UNNA-TÄNZER und die WEIGERTsche Methode. Diese letztere ergab stets gleiche Resultate wie die PRANTERsche, während das Orceïn die feinsten Fasern nicht so scharf hervortreten läßt. Die von KRZYSZTALOWICZ angegebene Methode zur Differenzierung von Elastin und Elacin war nicht so brauchbar, weil die oft verzweigten, vielfach geschlängelten Protoplasmaausläufer mancher Zellen durch ihre Blaufärbung Elacinfasern vortäuschen können. Verf. bemerkt, daß er bei dieser Methode die aufgefaserte Elastika stets in braunem Farbentone, nur selten einzelne Partien etwas grünlich gefärbt fand.

Schiefferdecker (Bonn).

Vialleton, L., Étude sur le cœur des Lamproies Petromyzon marinus L., P. planeri Bloch, Ammocoetes branchialis L. avec quelques remarques sur l'anatomie comparée du cœur des Cyclostomes (Arch. d'Anat. microsc. t. VI, 1903, fasc. 2, 3, p. 283—384 av. 2 pl.).

Petromyzon marinus wurde einfach anatomisch zergliedert mit Ausnahme einiger zur mikroskopischen Untersuchung benutzter Stückchen. Es ist zu diesem Zwecke am besten, die Tiere etwa einen Monat in MÜLLERscher Flüssigkeit zu lassen. Diese Behandlungsweise erwies sich als weit vorteilhafter wie ein Einlegen in Alkohol oder Formol. Petromyzon planeri und Ammocoetes wurden mit Hilfe von

Serienschnitten nach Paraffineinbettung untersucht, die Schnitte wurden quer, sagittal und frontal gelegt. Auch hier erwies sich Müllersche Flüssigkeit als günstig, wieder besser als Alkohol und Formol. Die Einbettung muß mit größter Vorsicht ausgeführt werden, damit die Chorda dorsalis von Paraffin durchdrungen wird. Die Sache gelingt, wenn man die Stücke sorgfältig entwässert und dann längere Zeit in einer Mischung von Xylol und Paraffin bei gewöhnlicher Temperatur liegen läßt. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Deflandre, C., La fonction adipogénique du foie dans la série animale (Journ. de l'Anat. et de la Physiol. Année XL, 1904, no. 1, p. 73—110 av. 10 figg.).

Man hat verschiedene Methoden um Fett nachzuweisen, die beste ist nach Verf. Fixierung in Osmiumsäure. Gewöhnlich wurde in der folgenden Weise verfahren: Gleich nach dem Tode des Tieres entnimmt man der Leber möglichst dünne Schnitte, und zwar aus verschiedenen Teilen derselben. Die Schnitte kommen in die starke Flemmingsche Lösung (24 Stunden), dann 24stündiges Auswaschen in fließendem Wasser. Die eingelegten Stücke müssen sehr klein sein und müssen sehr gründlich ausgewaschen werden. Verf. empfiehlt hierfür eine Vorrichtung, derentwegen auf das Original verwiesen wird; dann Entwässerung in absolutem Alkohol, Xylol (2 Stunden), Paraffinbad (48°) 4 bis 5 Stunden. Die Schnitte wurden entweder ungefärbt in Glyzerin aufgehoben oder in Safranin gefärbt (24 Stunden). Verf. empfiehlt die folgende Mischung: Man macht sich eine Lösung von Safranin (1 Prozent) in absolutem Alkohol, die sich sehr lange hält. Mit dieser Mutterlösung stellt man sich die folgende Mischung her:

Safranin, alkoholische Lösung	10 cc
Destilliertes Wasser	10 „
Anilinwasser	10 „

Die hiermit gefärbten Stücke werden mit absolutem Alkohol, in dem etwas Pikrinsäure gelöst ist, ausgewaschen und dann in gewöhnlicher Weise aufgehoben, doch ist es empfehlenswert, die Stücke nicht in Xylolbalsam, sondern in Glyzerin aufzuheben oder in der Flüssigkeit von Apáthy (Wasser, Gummi und Zucker). Das Protoplasma ist blaßgelb, die Kerne rot, die Fetttropfen schwarz. Ferner wurde oft eine Färbung mit Magentarot und Pikrinsäure verwendet. Färbung während 10 bis 15 Minuten in der Wärme mit Magentarot, Aus-

waschen in Pikrinalkohol, Aufheben wie oben. Diese Färbung ist weniger fein, als die mit Safranin, läßt sich aber in wenigen Minuten ausführen, während die andere 24 Stunden verlangt. — Die histochemische Unterscheidung zwischen Fetten und Seifen wurde mittels der folgenden neuen Methode vorgenommen. Ein Teil des Organstückchens, gleich nach dem Tode dem Tiere entnommen, wird in 4prozentiger Formollösung fixiert. Nach 24 Stunden wird es längere Zeit in fließendem Wasser ausgewaschen. Die in Wasser löslichen Seifen werden auf diese Weise entfernt und das Fett allein bleibt zurück. Die so ausgewaschenen Stücke werden mit FLEMMINGscher Flüssigkeit fixiert. Man vergleicht dann Schnitte von den ausgewaschenen Stücken mit solchen, welche direkt in Osmiumsäure fixiert worden sind: In den letzteren entsprechen die schwarzgefärbten Körnchen den Seifen und den Fetten, in den ersteren nur den Fetten. So kann man einen Schluß auf die Menge der Seifen machen. Um histochemisch die Fette von den Lecithinen zu unterscheiden, wurde die folgende neue Methode angewendet. Man behandelt die Stücke mit Formol (4 Prozent in physiologischer Kochsalzlösung), sodann mit Azeton, welches die Fette löst, aber nicht die Lecithine. Darauf läßt man Osmiumsäuredämpfe oder FLEMMINGsche Lösung einwirken: Die Lecithine allein färben sich schwarz. Der Vergleich von Schnitten, welche nach der Einwirkung von Azeton mit Osmiumsäure behandelt worden sind, mit solchen, welche direkt mit Osmiumsäure behandelt wurden, ergibt die Menge der Lecithine und der Fette. Verf. bespricht sodann weiter die anderen Methoden, um Fett und Farbstoffe herzustellen, bemerkt aber, daß von diesen wenig Gebrauch gemacht wurde, da wegen der leichten Ausziehbarkeit der Fette es schwierig ist, solche Präparate zu schneiden und aufzuheben. Die Methode der Färbung des Fettes mit dem Kupfer-Hämatoxylin von WEIGERT, modifiziert von REGAUD, welche von MULON, von BONNAMOUR und POLICARD benutzt worden ist, gibt keine scharfen Resultate und das Fett löst sich teilweise. — Diejenigen Organstücke, welche nicht zur Untersuchung auf Fett dienten, wurden zum Teile in einer 4prozentigen Formollösung, meist in einer solchen in physiologischer Kochsalzlösung (REGAUD), teilweise in gesättigter Sublimatlösung, teilweise in der Flüssigkeit von VAN GEHUCHTEN-SAUER fixiert, welch letztere sehr gute Resultate ergab. Die Schnitte wurden meist mit Thionin oder mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt. — Zur Untersuchung auf Glykogen wurden die Stücke in der Flüssigkeit von SAUER fixiert

(absoluter Alkohol 60 Teile, Chloroform 30 Teile, Eisessig 10 Teile). Das in Wasser lösliche Glykogen ist in Alkohol unlöslich und wird so in den Stücken erhalten. Die Schnitte wurden mit Jod-Gummi nach Brault behandelt: Man macht eine wässerige Lösung von Gummiarabikum von Sirupskonsistenz, setzt einige Jodkristalle zu und einige Kristalle von Jodkalium. Der Schnitt wird von Paraffin befreit in Wasser gebracht und dann mit einigen Tropfen dieser Lösung bedeckt, die man nachtsüber verdunsten läßt. Am folgenden Tage bedeckt man die getrocknete Oberfläche mit einem neuen Tropfen von Jodgummi und legt dann das Deckglas auf. Man erhält so sehr schöne Präparate, die sich nicht so leicht entfärben, als wenn man das Deckgläschen sofort auflegen würde. Das Glykogen bekommt eine charakteristische Nußbaumbraunfarbe.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Owsjannikow, Ph., Das Rückenmark und das verlängerte Mark des Neunauges (Mém. Acad. imp. Sc. St. Pétersbourg, Cl. phys.-math., vol. XIV, no. 4, 1903, 32 pp. m. 1 Tfl.).

Verf. hat bei seinen schwierigen Untersuchungen alle neueren Methoden zu Hilfe gezogen. Besonders gute Dienste bei der Untersuchung des frischen Nervengewebes hat ihm die Ehrlichsche Methode geleistet in folgender Form: Ein kleines Stück Rückenmark wird auf einen Objektträger gelegt und mit einigen Tropfen einer $^1/_{15}$- bis $^1/_{30}$prozentigen Methylenblaulösung benetzt. Die Befeuchtung wird einigemal wiederholt, bis das Präparat zu trocknen anfängt und die Zellen, ihre Fortsätze und auch die Nerven blau gefärbt werden. Dann wird das Präparat kurze Zeit (einige Minuten bis zu einer halben Stunde) mit einer konzentrierten Lösung von pikrinsaurem Ammoniak behandelt und schließlich in Glyzerin, das der eben genannten Lösung zugefügt wird, nach Auflegen eines Deckglases aufbewahrt. Man kann das Präparat auch nach Färbung mit Methylenblau direkt mit pikrinsaurem Ammoniak-Glyzerin behandeln; das Präparat wird allmählich nach einigen Stunden durchsichtig. Das Bild wird viel deutlicher, wenn man Kompression anwendet: es treten dann die von den Zellen abgehenden Fortsätze, von denen man eine große Anzahl ganz bis zur Peripherie verfolgen kann, weit schöner hervor. Statt des pikrinsauren Ammoniaks kann man auch das molybdänsaure Ammoniak (Bethe) verwenden. Das Präparat muß aber nach der Härtung in doppeltchromsaurem Kalium oder

auch in frischem Zustande mit starker, etwa einprozentiger Methylenblaulösung wenigstens 24 Stunden lang behandelt werden. Solche Präparate können in Paraffin geschnitten und in Kanadabalsam aufbewahrt werden, ohne sich zu entfärben. Verf. hat zu seinen Untersuchungen immer das Rückenmark von lebenden Exemplaren benutzt. Das Neunauge wurde in Stücke von 4 bis 6 cm zerschnitten. Am Rücken wurde die Haut samt einem Teile der Muskeln mit einem scharfen Rasiermesser so abgetragen, daß das Rückenmark entblößt wurde. Von beiden Seiten des Körpers und von der Bauchseite wurde ein beträchtlicher Teil der Muskeln ebenfalls entfernt. In einigen Fällen wurde das Rückenmark herauspräpariert. Dieses ist aber nur dann ratsam, wenn das Präparat frisch mit schwacher Methylenblaulösung untersucht werden soll; sollen die Präparate geschnitten werden, so ist es besser, das Rückenmark nur zu entblößen und die Härtung der ganzen Stücke vorzunehmen; das Rückenmark bewahrt dann seine natürliche Form. Ist dasselbe erhärtet, so kann es herausgenommen und der weiteren Behandlung unterworfen werden, ohne daß es sich krümmt oder schlängelt. Bei Anwendung der Golgischen Methode ist es ratsam, die Stücke von 1 bis 2 cm Länge, die in doppeltchromsaurem Kalium gelegen haben, ebenfalls in Stücken in die einprozentige Silberlösung zu legen. Will man sich mit Material auf längere Zeit versorgen, so verfährt man auf folgende Weise. Es wird eine Mischung aus einer 2prozentigen Lösung von doppeltchromsaurem Kalium und einer 10prozentigen Lösung von Formol zu gleichen Teilen genommen und dann ebensoviel 95prozentiger Alkohol zugegossen. Zu dieser Mischung wird Pikrinsäure zugesetzt, so daß dieselbe stark gelb gefärbt ist, und endlich Osmiumsäure 0·5 g etwa auf zehn Stücke von Neunaugen. In dieser Mischung verbleiben die Stücke etwa 12 Stunden, werden dann in 95prozentigen Alkohol übertragen, der nach 24 Stunden erneuert wird, und können nun monatelang konserviert werden. Verf. benutzte so konserviertes Rückenmark häufig zur Anfertigung von Längs- und Querschnitten. Es wurde dazu auf einen oder mehrere Tage in doppeltchromsaures Kalium gelegt und dann auf 24 Stunden in eine Lösung von Hämatoxylin, bis das Präparat intensiv gefärbt war. Dann wurde dasselbe mit Alkohol entwässert, mit Nelkenöl aufgehellt und dann bei 60° C. eine halbe bis eine Stunde im Brütofen in Paraffin nach Spee gelassen. Hierauf wurden die Präparate in Paraffin, welches bis zu derselben Temperatur in einem neapolitanischen Wasserbade erhitzt war, übertragen und auf einen Objektträger gebracht.

Da das erhitzte Paraffin flüssig, also durchsichtig ist, kann man dem Präparate jede gewünschte Lage geben. Nach dem Erkalten Schneiden der Paraffinstücke auf dem Mikrotom. Die Schnitte kommen auf einen mit Glyzerineiweiß bestrichenen Objektträger. Dieser wird erhitzt, damit das das Präparat umgebende Paraffin schmilzt und durch Festwerden des Eiweißes die Schnitte festkleben. Dann wird das Präparat einigemal mit Xylol begossen, hierauf mit absolutem Alkohol und zuletzt wieder mit Xylol. Endlich Kanadabalsam und Deckglas. Will man die Schnitte stärker färben, so bringt man den Farbstoff auf das Präparat, nachdem dasselbe mit Xylol und Alkohol behandelt worden ist. Zuweilen erhält man ausgezeichnete Präparate nach der Färbung mit Hämatoxylinlösung und Glyzerin. Diese Präparate können nach geeigneter Behandlung auch in Kanadabalsam untersucht werden. Die Färbung mit Silbernitrat entsteht dadurch, daß das Silber sich auf den Formelementen auflagert. Dieser selbe Prozeß findet nicht selten auch bei Farbstoffen statt, namentlich bei Hämatoxylin und Methylenblau. Ist die Färbung intensiv, was bisweilen durchaus notwendig ist, so erscheinen die zarten Gewebselemente gröber und dicker durch Auflagerung der Farbbestandteile. Dieser Umstand erleichtert wesentlich die Untersuchung. Verf. hat vom Rückenmarke des Neunauges besonders schöne Bilder erhalten, wenn er auf folgende Weise verfuhr. Ein Stück des Rückenmarkes wird mit Methylenblau gefärbt, mit absolutem Alkohol entwässert und in sehr verdünnte Celloïdinlösung auf 15 bis 30 Minuten gelegt, dann mit Fließpapier abgetrocknet und wieder in Methylenblaulösung übertragen und darin so lange gelassen, bis es sehr gut durchgefärbt ist. Dann Schneiden in Paraffin. Später, bei der Entwässerung des Präparates, muß man bei der Behandlung mit Alkohol vorsichtig sein, damit das Celloïdin nicht vollständig aufgelöst wird. Durch Auflagerung des Celloïdins auf das Nervengewebe werden die Fortsätze nicht allein gut gefärbt, sondern sie erscheinen auch dicker und sind daher unter dem Mikroskope besser zu verfolgen. — Für die Untersuchung des Rückenmarkes im frischen Zustande, z. B. bei Färbung mit Methylenblau, ist es durchaus notwendig die harte Haut zu entfernen, welche in zwei Schichten das Rückenmark umgibt. Es gelingt dieses am besten, wenn man Stücke des Markes in schwacher Methylenblaulösung in einem Uhrschälchen etwa eine halbe Stunde liegen läßt. Die harte Haut läßt sich dann sehr leicht von dem Präparate mit Hilfe von Nadeln abziehen. Sie erscheint in Form eines Rohres. Zuweilen kann man sie auf dieselbe Weise auch von

ganz frischen Präparaten abpräparieren, meist ist das aber viel schwieriger. In den Lamellen sind reichlich elastische Fasern eingelagert, die sich nicht blau färben, wie alle anderen Gewebsteile, sondern violett. — Was die Spinalganglien anlangt, so hat Verf. die Neunaugen mit 20prozentiger Salpetersäure behandelt und unter der Lupe die Ganglien isoliert (auf einem breiten Objektträger). Das Ganglion zerfällt in einzelne Fasern und Zellen. Will man die Lage der Ganglien zu dem Rückenmarke kennen lernen, so sind Querschnitte durch das Rückenmark und das Ganglion vorzuziehen. — In bezug auf die Glia gibt Verf. an, daß die nach der Golgischen Silbermethode gefärbten Präparate ganz vorzügliche scharfe Bilder geben. Behandlung mit Hämatoxylin vervollständigt jedoch wesentlich die mit der Silberbehandlung erhaltenen Resultate.

Schiefferdecker (Bonn).

Warncke, Zur Darstellung der Achsenzylinderfibrillen in den markhaltigen Fasern des Zentralnervensystems nebst Bemerkungen zur Histologie des Achsenzylinders im allgemeinen (Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkrankh. Bd. XXXVIII, 1904, H. 1, p. 156—170 m. 1 Tfl.).

Verf. bespricht die Frage, warum die Darstellung der Fibrillen nach der Methode von Mönkeberg und Bethe in den zentralen Teilen nicht ebensogut gelingt wie in den peripheren Nerven. Ein einfaches mechanisches Hindernis besteht für die Fasern des Gehirnes in ihrem geringen Durchmesser. Es ist nicht möglich, die Schnitte so dünn zu machen, daß von diesen feinsten Fasern gleichzeitig auf zwei Seiten der Markmantel entfernt werden könnte. Anders liegt die Sache bei den großkaliberigen Fasern des Rückenmarkes. Hier kommt erschwerend in Betracht der geschlängelte Verlauf der einzelnen Faser und der ungleichmäßige Durchmesser derselben, wodurch es schwierig wird, beim Schneiden die Achsenzylinder zweiseitig von Mark zu entblößen. Auch kann man diesen Mißstand nicht wie beim peripheren Nerven durch Streckung der Fasern beseitigen. Die Weichheit des Gewebes erschwert die Entnahme so dünner Stücke wie nötig, damit die Osmiumsäure genügend schnell eindringt. Endlich kommt dazu das schnellere Absterben des zentralen Achsenzylinders. Als ein günstiges Objekt fand Verf. nun das Rückenmark kleiner Fische. Dieses ist so dünn, daß die Osmiumsäure genügend durchdringen kann und enthält außerdem hinreichend dicke Fasern.

Ein kleiner Fisch wird schnell getötet, das Rückenmark schnell freigelegt und es werden Stücke von 2 bis 3 mm Länge in 0·25prozentige Osmiumsäurelösung gelegt. Man muß das ganze Segment dann in Längsschnitte zerlegen, um die dicken Nervenfasern zu erhalten. Es ist leicht, Schnittbänder von 2 bis 3 μ zu erreichen.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Chenzinski, C., Zur Frage über den Bau der Nervenzellen [Was sind die Nisslschen Körperchen?] (Neurol. Zentralbl. Jahrg. XXII, 1903, No. 22, p. 1045—1050 m. 5 Figg.).

Verf. hat gefunden, daß diejenigen Gebilde, welche auf den gewöhnlich untersuchten Querschnitten der Nervenzellen als die bekannten Nisslschen Körperchen erscheinen, auf Längsschnitten von Rückenmarkszellen oder an Isolationspräparaten als Fasern oder Streifen sich zeigen. Die Untersuchungen wurden am Menschen, Ochsen und Kaninchen ausgeführt. Das Rückenmark wurde in 5prozentiger Formollösung gehärtet, die Schnitte wurden entweder mit dem Rasiermesser direkt vom Rückenmarke gemacht oder mittels des Mikrotoms von Präparaten, die in Paraffin eingebettet worden waren. Dicke der Schnitte 5 bis 10 μ. Zerzupfungspräparate wurden in folgender Weise hergestellt: Ein Stück aus der Halsanschwellung des frischen Rückenmarkes vom Rinde wurde in 5prozentiger Formollösung 2 Stunden gelassen, dann wurden in frontaler Richtung mit dem Rasiermesser Schnitte gemacht, die mit Nisslscher Methylenblaulösung gefärbt wurden. Nach der Entfärbung in Anilinalkohol wurden die Schnitte in Bergamottöl mit Nadeln auf dem Objektträger zerzupft, das Bergamottöl mit Filtrierpapier entfernt und die Präparate in Kanadabalsam eingeschlossen. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Misch, J., Das Binnennetz der spinalen Ganglienzellen bei verschiedenen Wirbeltieren (Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. XX, 1903, H. 10—12, p. 329—414 m. 13 Figg. u. 3 Tab.).

Verf. bediente sich zur Darstellung des Binnennetzes der von Kopsch beschriebenen Osmiumsäurebehandlung. In ein Glasröhrchen, welches einige Kubikzentimeter der 2prozentigen wässerigen Osmiumsäurelösung enthält, bringt man wenige Spinalknoten, die längere Zeit in der Lösung verbleiben müssen. Von Zeit zu Zeit schüttelt man die Lösung ein wenig und prüft sie durch den Geruch auf ihren

Gehalt an Osmiumsäure. Eventuell setzt man wenige Tropfen einer frischen Osmiumsäurelösung zu. Kopsch hat seinerzeit angegeben, daß die ersten Spuren des schwarzgefärbten Binnennetzes schon am 5. Tage auftreten, am 8. Tage, eventuell ein paar Tage später, soll die Färbung den Höhepunkt erreichen. Verf. konnte erst am 13. Tage die ersten Spuren entdecken und die besten Resultate erhielt er nach 19 bis 22 Tagen. Der Unterschied wird wohl darauf beruhen, daß Kopsch seine Versuche im heißesten Sommer anstellte, Verf. die seinigen im Winter. Dann Entwässerung der Präparate in langsam steigendem Alkohol (ein Beginn mit 40prozentigem Alkohol ergab schlechtere Resultate als ein solcher mit 70prozentigem), Xylol, Xylol-Paraffin, Paraffin. Das Material muß spätestens eine Stunde nach der Tötung dem Tiere entnommen sein, später läßt sich das Binnennetz nicht mehr darstellen. Diese Beobachtung, welche Verf. bisher außer bei Kopsch und Totsuka nirgends weder bei Golgi noch bei Holmgren erwähnt gefunden hat, macht es wahrscheinlich, daß das Binnennetz eine rein vitale Struktureigentümlichkeit der Zelle ist. *Schiefferdecker (Bonn).*

Regaud, Cl., et **Policard, A.,** Recherches sur la structure du rein de quelques Ophidiens (Arch. d'Anat. microsc. t. VI, 1903, fasc. 2, 3, p. 191—282 av. 4 pl.).

Die Verff. haben etwa fünfzig Schlangen beiderlei Geschlechts untersucht, welche zu den folgenden fünf Arten gehörten: Coronella austriaca (Laur.), Tropidonotus natrix (L.), Tropidonotus viperinus (Latr.), Zamenis viridiflavus (Boie) var. sardus (Suckow), Vipera aspis (Dum.). Die Tiere wurden durch Chloroform oder durch Abschneiden des Kopfes getötet zu verschiedenen Zeiten des Jahres, bald nach mehr oder weniger langem Hungern, bald nach Nahrungsaufnahme. Man findet in der Struktur der Nieren bei den Schlangen Unterschiede, welche abhängen: von der Art, von dem Zustande der Geschlechtsfunktionen (so von den Jahreszeiten), und von der Nahrungsaufnahme. — Die meisten Nieren wurden zuerst im lebenden Zustande nach Zerzupfung in künstlichem Serum, mit oder ohne Zusatz von Neutralrot untersucht und dann zweitens nach Fixierung, in Schnitten mit verschiedenen Färbungen. 1) Untersuchung im frischen Zustande. Die Harnkanälchen der Schlangen werden miteinander durch fibrilläres Bindegewebe ohne elastische Fasern verbunden und lassen sich mit Hilfe von Nadeln leicht zerzupfen und auf größere Strecken isolieren. Die Niere von Zamenis ist

etwas fester und für die Zerzupfung weniger günstig als die von Tropidonotus und Vipera. Man schneidet ein kleines Stückchen der Niere aus, überträgt es auf den Objektträger in einige Tropfen einer 0·8prozentigen Kochsalzlösung und zerzupft es vorsichtig. Dann bedeckt man das Präparat mit einem Deckgläschen und umgibt es mit Paraffin. Die Zellen bleiben mehrere Stunden ohne wesentliche Änderungen erhalten. Man kann diese Präparate aufheben, wenn man der Kochsalzlösung eine 10prozentige Formollösung in 0·8prozentiger Kochsalzlösung substituiert, nach 24 Stunden Aufheben in Glyzerin. Mit dieser Methode erhält man zahlreiche und gute Resultate, noch vorteilhafter ist es aber, zu der 0·8prozentigen Kochsalzlösung 1 cc auf 100 einer kaltgesättigten Lösung von Neutralrot zuzufügen und die Zerzupfung hierin vorzunehmen. Das Neutralrot verändert die Zellen absolut nicht und läßt bestimmte Sekretionsprodukte, die noch in dem Protoplasma enthalten sind, ausgezeichnet hervortreten. 2) Zur Fixierung wurden verwendet: Die Flüssigkeit von Tellyesniczky (doppeltchromsaures Kalium und Essigsäure), die von Bouin (Formol, Pikrinsäure und Essigsäure), die von Lenhossék (Sublimat, Alkohol, Essigsäure), die von Zenker und von Flemming. Keine von diesen ist vollkommen, jede hat ihre Vorteile. Eingebettet wurde in Paraffin. Gefärbt wurde mit sehr verschiedenen Methoden. Die allgemeinste, die man immer zuerst anwenden soll, war die mit Alaunhämateïn und Eosin. Von Methoden, welche spezifische Resultate geben, werden erwähnt: Alaun-Hämateïn und Safranin (immer nach Chromfixierung), Alaun-Hämateïn und Muzikarmin (besonders nach Fixierung mit der Flüssigkeit von Lenhossék), Eisenhämatoxylin (mit verschiedenen Varianten in bezug auf die Beizung mit dem Eisenalaun), allein oder verbunden mit einer Plasmafärbung, das Chrom-Kupfer-Hämatoxylin von Weigert, Thionin etc. Wegen des genaueren über die Anwendung dieser Methoden wird auf das Original verwiesen. Ferner wurde auch Imprägnation mit Silber angewendet, entweder nach einer Injektion in die Blutgefäße von der Aorta aus mit der Mischung von Renaut (3 Volumenteile einer Mischung von 75 Volumenteilen einer gesättigten wässerigen Pikrinsäurelösung und von 25 Volumenteilen einer einprozentigen wässerigen Osmiumsäurelösung, und ein Volumenteil einer einprozentigen wässerigen Lösung von salpetersaurem Silber) oder indem man die Harnröhrchen in einer wässerigen einprozentigen Lösung von Protargol zerzupfte. *Schiefferdecker (Bonn).*

Kallius, E., Sehorgan (Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. XII, 1902, Wiesbaden 1903, p. 348—444 m. 12 Figg.).

In seinem Berichte über eine größere Anzahl neuerer Arbeiten über das Auge bespricht Verf. auch kurz die neuerdings angegebenen mikroskopisch-technischen Methoden zur Untersuchung des Auges. Die MÜLLERsche Flüssigkeit und ihre Verbindung mit Formol eignen sich nicht dazu, den Bulbus so zu konservieren, daß die Retina ganz glatt und faltenlos anliegt. Verf. kann GREEFF beistimmen darin, daß wir überhaupt noch kein Härtungsmittel besitzen, das in bezug auf die Fixierung der Retina in ihrer Lage Vollkommenes leistet. Für viele Tieraugen ist es nach den Erfahrungen des Verf. sehr gut, den Bulbus vorsichtig mit sehr scharfem Messer zu eröffnen und nach Entfernung des Glaskörpers oder mit seiner Erhaltung die Bulbushälfte zu konservieren. Für viele Fälle ist dieses sogar die einzige Methode, die Lage der Retina möglichst wenig zu stören. Unter den Flüssigkeiten, die für den Bulbus in Frage kommen, stehen obenan die Osmiumsäure und die Sublimatgemische. GREEFF gibt der reinen Osmiumsäure den Vorzug, namentlich, was die gute Konservierung der Sehepithelien betrifft. ZÜRN wählte hauptsächlich die mit Sublimat heiß gesättigte 0·6prozentige Kochsalzlösung mit 1 bis $1^1/_2$ Prozent Eisessigzusatz deswegen, weil gewisse Färbungen danach besonders gut gelangen. Der Eisessigzusatz ist unbedingt notwendig, weil sonst die Gewebe viel zu sehr schrumpfen. Sehr gute Dienste leistet auch die Fixierung mit Salpetersäure und Nachbehandlung mit Kalium bichromicum. Auch die MANNschen Mischungen von Sublimat und Formol und Sublimat-Pikrinsäure und Formol leisten Vorzügliches. Die ZENKERsche Flüssigkeit ist gerade bei Härtungen des ganzen Bulbus brauchbar, denn man kann diesen nicht immer zerschneiden. Verf. verweist dann auf eine technische Notiz von L. MÜLLER zur Depigmentierung von mikroskopischen Schnitten, die ja gerade beim Auge oft geübt wird. MÜLLER benutzt den bei der Elektrolyse des Wassers frei werdenden Sauerstoff zur Bleichung des Pigmentes. An den negativen Pol eines zur Elektrolyse geeigneten Stromes kommt der Streifen aus Platinblech, an den positiven Pol wird ein flaches Säckchen aus Platindrahtgeflecht angeschlossen; dieses Säckchen taucht in eine Porzellanschale mit Wasser, dem Kochsalzlösung zugefügt ist; in das Säckchen kommen die von Alkohol befreiten Schnitte, die sehr bald vollständig depigmentiert sind. Läßt man die Schnitte zu lange dem Sauerstoffe ausgesetzt, dann zerfallen sie. *Schiefferdecker (Bonn).*

C. Mikroorganismen.

Koch, A., Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gärungsorganismen. XII. Jahrg., 1901. Leipzig (S. Hirzel) 1904. 16 M.

Der Inhalt des vortrefflichen Jahresberichtes streift in seinem zweiten Kapitel (Arbeitsverfahren, Apparate etc.) vielfach die Interessenkreise unserer Zeitschrift. Die auf Färbung und Fixierung der Bakterien sich beziehenden Arbeiten sind in ihr seinerzeit fast sämtlich besprochen worden. Wir verweisen noch auf die Referate über Mac Conkey (Geißelfärbung, Thompson Yates Labor. report vol. III), B. Smith (Geißelfärbung, Brit. med. Journ. 1901), Savage (Neutralrot bei der bakteriologischen Wasserprüfung, Journ. of Hyg. vol. I), Kruis (Mikrophotographie von Hefe, Jahrb. f. Photogr. u. Reproduktionstechnik) u. a. *Küster (Halle a. S.).*

Petkowitsch, Beitrag zur Frage des diagnostischen Wertes einiger Nährböden für die Typhusdiagnose (Zentralbl. f. Bakteriol. Abteil. 1, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 2, p. 304).

Nach einem kurzen historischen Überblick über elektive Nährböden zur praktischen Typhusdiagnose, auf welchen das Bacterium coli durch seine stärkere Säurebildung eine von den gering Säure, beziehungsweise Alkali bildenden Typhusbazillen differente Farbe in seinen Kolonien bildet, teilt Verf. seine Resultate mit, die er mit dem von Drigalski-Conradischen Lakmus-Nutrose-Milchzucker-Agar und dem Endoschen Fuchsin-Agar erhalten hat, wenn er Gemische von Coli-, Typhus- und mehreren zwischen beiden Bakteriengruppen liegenden Paratyphus- beziehungsweise Paracolibazillen ausstrich. Wenn auch bei dem von Drigalski-Conradischen Nährboden durch den Zusatz von Kristallviolett eine gewisse Anzahl saprophytischer Begleitbakterien, besonders auch verunreinigende Bakterien aus der Luft ausgeschaltet werden — was mmerhin eine Erleichterung bedeutet —, so wachsen doch wieder andere Bakterienarten, z. B. Paratyphusbazillen, Fleischvergiftungsbakterien etc. sehr typhusähnlich. Auf dem Endoschen Nährboden

lassen sich diese jedoch durch ihren differenten Farbenton von Typhuskolonien, welche ganz farblos wachsen, unterscheiden. Auch der Choleravibrio wächst auf dem von Drigalski-Conradischen Agar blau, wie der Typhusbacillus, auf „Endo“ dagegen rot, wie der Colibacillus. Nach den Untersuchungen des Verf. scheint also der Endosche Fuchsin-Agar ein feineres Reagens für Typhus zu sein, als der Lakmusnährboden, vor dem er auch noch seine einfachere Herstellungsweise voraus hat.

Verf. konnte bei einer Typhusepidemie, die wahrscheinlich durch einen mit Typhusabgängen verunreinigten Brunnen hervorgerufen war, zwar keine verifizierten Typhusbazillen, wohl aber Bakterien isolieren, die auf „von Drigalski-Conradi“ und auf den übrigen bekannten Nährböden durchaus typhusähnlich wuchsen, sich aber auf „Endo“ durch ihr nicht typisches Wachstum und durch die fehlende Agglutination von Typhusbazillen unterscheiden ließen.

Verf. empfiehlt deshalb hauptsächlich bei Wasseruntersuchungen den „Endoschen Nährboden“, entweder mit dem Vallet-Schüderschen Fällungs- oder dem Ficker-Hoffmannschen Anreicherungsverfahren in Verbindung gebracht. *W. Hoffmann (Berlin).*

Konrádi, Über die Lebensdauer pathogener Bakterien im Wasser (Zentralbl. f. Bakteriol. Abteil. 1, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 2, p. 203).

Nach einer Zusammenstellung der über diese epidemiologisch wichtige Frage bisher erschienenen Arbeiten, die in ihren Endresultaten teilweise weit auseinander gehen, berichtet Verf. über seine eigenen langjährigen Versuche, die von gewisser Bedeutung sind. Zunächst beobachtete er das Verhalten des Milzbrandbacillus im gewöhnlichen und sterilen Leitungswasser, und zwar sowohl bei Zimmertemperatur als auch im Thermostaten bei 37°, indem er einerseits Reinkulturen, anderseits Milzstückchen eines an Milzbrand eingegangenen Kaninchens und Milzbrandsporenseidenfäden in das Wasser brachte. Er konnte noch nach 264, beziehungsweise 258, bezw. 816 Tagen, bezw. $3^1/_2$ Jahren Milzbrandbazillen im Wasser nachweisen, die trotz dieses langdauernden Verweilens in einem nährstoffarmen Medium an ihrer Virulenz nichts eingebüßt hatten. Auf dieselbe Weise untersuchte er die Lebensdauer des Staphylococcus pyogenes aureus. In Leitungswasser bei 37° lebte diese Bakterienart 438 Tage, in sterilem Leitungswasser dagegen nur einen Monat, in destilliertem Wasser

438 Tage, in Leitungswasser bei Zimmertemperatur sogar 508 Tage. Von besonderem Interesse erscheint die Beobachtung, daß der Staphylococcus aureus im Wasser seine gelbe Farbe verlor, dieselbe beim Einimpfen in das Tier wieder gewann.

Von größerem praktischem Wert ist das Verhalten des Typhusbacillus im Wasser. Bei 37° konnte ein Leitungswasser bei Einsaat eines Milzstückchens einer Typhusleiche nach 542 Tagen, bei Einsaat von Reinkulturen nach 420 Tagen, bei Zimmertemperatur dagegen nach 499, beziehungsweise 490 Tagen nachgewiesen werden; bei Einsaat in destilliertes Wasser sind die Zahlen ungefähr dieselben. Auch bei den Typhusbazillen glaubt Verf. eine biologische Änderung, durch ihr Verweilen im Wasser verursacht, insofern beobachtet zu haben, als der Typhusstamm später in Bouillon an der Oberfläche ein Häutchen bildete, was vor dem Versuch nicht konstatiert werden konnte — verschiedene Typhusstämme bilden jedoch von vornherein auch Häutchen. (Ref.)

Dadurch, daß die pathogenen Bakterien in verschiedenen Wässern lange Zeit lebensfähig bleiben können, läßt sich das Auftauchen mancher Epidemien erklären. *W. Hoffmann (Berlin).*

Cavini, Apparat für intravenöse Injektion größerer Mengen infektiöser Kultur (Zentralbl. f. Bakteriol. Abteil. 1, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 2, p. 318).

Da zur Gewinnung möglichst hochwertiger Immunsera (Pest, Typhus, Milzbrand etc.) die intravenöse Einspritzung häufig mit lebenden, vollvirulenten Bakterienkulturen vorgenommen wird, ist eine Gefahr für die menschliche Umgebung nicht völlig ausgeschlossen. Verf. hat deswegen einen Apparat konstruiert, bei dessen Anwendung weder Tröpfchen der infektiösen Flüssigkeit verspritzt werden, noch Infektionsflüssigkeit bei einer plötzlichen Bewegung des Versuchstieres verschüttet werden kann. Der Apparat wird hauptsächlich bei Pferden im Institut zur Erforschung der Infektionskrankheiten in Bern angewendet und besteht in folgendem: Eine 250 bis 500 cc haltende Flasche mit weitem Hals kann durch einen Gummistöpsel mit dreifacher Durchbohrung verschlossen werden. Durch eine Öffnung führt ein Glasrohr bis zum Boden der Flasche, das an seinem äußeren Ende durch einen Gummischlauch mit einer Troicartkanüle in Verbindung gesetzt werden kann, die zweite Öffnung nimmt einen kleinen Trichter auf und die dritte eine Glasröhre, nach außen mit Watte verschlossen, durch welche beim Füllen der Flasche durch

den Trichter die Luft entweichen kann. Der ganze Apparat kann sterilisiert werden.

Vor dem Gebrauch wird die Flasche durch den Trichter zur Hälfte mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllt und damit durch Neigen die Luft aus dem Kautschukschlauch getrieben und dieser dann nahe der Kanüle mittels eines Quetschhahnes geschlossen. Die zu injizierende Bakterienkultur wird hierauf nach Entfernung des Stöpsels unmittelbar in das Glas gegossen. Diese Manipulation soll „vorsichtig im Laboratorium ausgeführt werden", doch erscheint hierbei eine Infektionsgefahr für die Umgebung nicht ausgeschlossen (Ref.).

Der weitere Gang der Einspritzung ist der gewöhnliche. Die Schnelligkeit des Ausfließens der zu injizierenden Flüssigkeit kann durch Heben und Senken der Flasche reguliert werden.

W. Hoffmann (Berlin).

Jacqué, Le procédé de Cambier pour la recherche du bacille typhique (Zentralbl. f. Bakteriol. Abteil. 1, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 2, p. 300).

Verf. hat die von Cambier vom Institut von Montsouris — Paris angegebene Methode, Typhusbazillen dadurch nachzuweisen, daß sie in einer bestimmten Peptonlösung mit einem gewissen Seesalzgehalt durch ein Chamberland-Filter schneller hindurchgehen als B. coli, nachgeprüft und ist wie Kirsch[1] zu dem Resultat gekommen, daß sie praktisch nicht die ihr zugeschriebene Bedeutung habe, da auch andere Bakterien — auch Coli — ebensoschnell durch die Wandung filtrierten. Ebenso ungünstige Resultate hätten Biffi und Lesieur gehabt.

W. Hoffmann (Berlin).

Emmerling, Ein einfacher und zuverlässiger Anaërobenapparat (Hygien. Rundsch. Bd. XIV, 1904, No. 10, p. 452).

Verf. empfiehlt auf Grund guter Resultate einen Apparat für anaërobe Bakterienkultur, der in der Hauptsache in folgendem besteht. Ein Glaszylinder von 25 cm Höhe und 5 cm Weite besitzt an seinem oberen Ende eine kropfartige Erweiterung, in welche ein guter mit Vaselin bestrichener Gummipfropfen paßt; ferner ist in die obere Hälfte des Zylinders ein rechtwinkliges Rohr eingeschmolzen, welches mittels eines dickwandigen Gummischlauches mit einer Saug-

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 369.

flasche, die an eine Luftpumpe angeschlossen werden kann, in Verbindung gebracht ist. Zu Beginn des Versuchs gießt man in den Glaszylinder ca. 10 cc Kalilauge, setzt ein mit der entsprechenden Kultur versehenes Reagenzglas auf ein im unteren Teil des Glaszylinders befindliches Bänkchen, verschließt mit dem Gummipfropfen und saugt mit der Luftpumpe die Luft aus dem Zylinder und der mit Pyrogallollösung gefüllten Saugflasche. Nach genügend großem Vakuum unterbricht man die Verbindung zwischen Zylinder und Saugflasche durch einen Quetschhahn und hebt die Verbindung mit der Luftpumpe auf. Die Pyrogallollösung steigt dann zunächst bis zu dem Quetschhahn und nach vorsichtigem Öffnen desselben langsam in den Zylinder, wobei der Zutritt von Luftblasen zu vermeiden ist. Nach einiger Zeit schließt man den Quetschhahn und der Sauerstoff ist durch die mit der Kalilauge sich mischende Pyrogalluslösung absorbiert. *W. Hoffmann (Berlin).*

Hirschbruch u. **Schwer,** Bemerkungen über feste Nährböden zum Zwecke der Choleradiagnose (Zentralbl. f. Bakteriol. Abteil. 1, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 1, p. 144).

Nachdem Verff. sich über die Bedeutung der Reaktion eines Nährbodens in bezug auf das Temperaturoptimum der einzelnen Bakterienarten, speziell des Vibrio cholerae asiaticae an der Hand früherer Veröffentlichungen ausgesprochen, gehen sie zu Versuchen über, die sie zur Bestimmung des Reaktionsoptimum ihres neu empfohlenen Spezialagars für die Choleradiagnose[1] angestellt haben. Hierbei mußten sie einerseits Rücksicht darauf nehmen, daß Bacterium coli stark von den blauen Cholerakolonien abstechende rote Kolonien bildete, anderseits aber auch die Choleraerreger gute Wachstumsbedingungen fanden. Diesen Grad der Alkaleszenz erreichten sie, wenn ein Zusatz von 0·09 Prozent kristallisierter Soda zum neutralen Nährboden erfolgte, ein Punkt, bei dem rotes Lakmuspapier deutlich gebläut und blaues Lakmuspapier noch etwas blauer gefärbt wird.

Eine besondere Bedeutung besitzt ferner der „Spezialagar" den üblichen festen Nährböden gegenüber, die zur Choleradiagnose verwendet werden können. Die Gelatineplatte hat gegen früher an Wert eingebüßt, da ein Abstechen der verdächtigen Cholera-

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 483.

kolonien behufs Agglutination mit Choleraserum untunlich ist und der gewöhnliche Agar läßt die Cholerakolonien an ihrer eigenartigen Transparenz wohl erkennen, doch treten zwischen den Kolonien der echten Choleravibrionen und anderen choleraähnlichen Vibrionen diagnostisch verwertbare Unterschiede nicht zutage; nur die Probeagglutination kann hier entscheiden. Der „Spezialagar" hat nun den Vorteil, daß alle Colibakterien sich durch ihre rote Farbe deutlich unterscheiden lassen, während andere Begleitbakterien durch den Kristallviolettzusatz zurückgehalten werden; ferner wachsen die Cholerakolonien in denselben Größenverhältnissen, wie auf gewöhnlichem Agar. Statt der Lakmuslösung nach Kubel-Tiemann, welche leicht verdirbt, benutzten Verff. den Farbstoff des Lakmus, das Azolithmin, von welchem 3 g im färberischen Verhalten genau einem Liter Kubel-Tiemannscher Lösung entsprechen.

Auf eine schnelle Herstellungsweise ihres Spezialagars haben die Verff. besonders Rücksicht genommen und empfehlen folgende Zubereitung:

12 bis 13 Röhrchen fertigen Bouillonagars ($1^1/_2$ Prozent Agar) werden im Wasserbad verflüssigt; $1^1/_2$ g Milchzucker werden in ein steriles 100 cc-Kölbchen geschüttet und der flüssige Agar darauf gegossen, bis durch Vergleich mit einem zweiten gleichartigen Kölbchen, das 100 cc enthält, nach Augenmaß (! Ref.) 100 cc im Kölbchen sind. Der Kolben wird dann ins Wasserbad gestellt, wo er $^1/_4$ Stunde im siedenden Wasser bleibt. Inzwischen sind in einem anderen Wasserbad 100 cc destilliertes Wasser $^1/_4$ Stunde gekocht worden; in diesem löst man dann 0·1 g Kristallviolett auf. Der Milchzuckeragar wird mit einer schwachen, mehrmals aufgekochten Sodalösung bis zu dem oben erwähnten Grade alkalisiert, eine gekochte Lösung von 0·04 g Azolithmin in wenig Wasser und 1 cc Kristallviolettlösung werden hinzugefügt. Dann wird der Agar in Petri-Schalen gegossen und nach bekannten Grundsätzen weiter verfahren.

W. Hoffmann (Berlin).

Bodin et **Castex**, Appareil pour l'agitation continue des cultures (Annales de l'Institut Pasteur t. XVIII, 1904, p. 264).

Zur Erlangung von gleichmäßig durchgeschüttelten Bakterienkulturen, wie sie besonders zur Anstellung der Serodiagnostik bei der Tuberkulose notwendig sind, waren bisher meist umständliche und kostspielige Apparate im Gebrauch. Die Verff. empfehlen einen

Apparat, dessen Zusammensetzung sie eingehend schildern und durch leicht verständliche Abbildungen erläutern, welcher gestattet, auch in Reagenzgläsern Schüttelkulturen anzulegen. Der Apparat kann mit einer kleinen Wasserturbine — 400 Liter in einer Stunde — oder einem elektrischen Motor von 2 bis 3 Kilogrammeter getrieben werden.

Die Platte, auf der 12 Reagenzgläser Platz finden können, ist so geneigt, daß die Kulturflüssigkeit mit dem Verschluß nicht in Verbindung treten kann, allerdings dürfen die Reagenzgläser nur bis zum Drittel ihrer Höhe angefüllt sein.

W. Hoffmann (Berlin).

Weigert, Über das Bakterienwachstum auf wasserarmen Nährböden (Zentralbl. f. Bakteriol. Abteil. 1, Orig.Bd. XXXVI, 1904, No. 1, p. 112).

Verf. sucht durch zahlreiche Versuche zur Klärung der Frage beizutragen, warum gehen die Bakterien im menschlichen Körper nach mehr oder weniger langer Zeit zugrunde, indem er entgegen der jetzt herrschenden Ansicht, daß sich der Körper durch Produktion eigenartiger eiweißartiger Schutzkräfte — Antikörper — der Überschwemmung mit Bakterien erwehre, die Zusammensetzung der menschlichen Körpersäfte ihrer chemischen Natur nach als Nährböden für bakterielles Wachstum zum Ausgangspunkt seiner Untersuchungen machte. Die Bakterien sind in bezug auf ihre Fortentwicklung in hohem Maße abhängig von den Nährböden, d. h. von der ihnen zusagenden Mischung von stickstoffhaltigen Körpern, Salzen und Wasser. Besitzt der Nährboden zu wenig oder zu viel eiweißartige Stoffe, oder enthält er die Salze in ungünstiger Art und Menge und das Wasser in zu großer oder zu minimaler Menge, so fallen die auf ihn gebrachten Spaltpilze nach bestimmten biochemischen Gesetzen durch Plasmolyse oder Plasmoptyse der Wachstumshemmung oder gänzlich der Vernichtung anheim.

Verf. bereitete sich seine entsprechenden Nährböden nach folgender Methode: In 100 g Fleischwasser mit einem Gehalt von 1 Prozent Pepton und 0·5 Prozent Kochsalz wurden 10, 30, 50, 100 g Gelatine im Wasserbad gelöst, um Nährböden mit verschieden hohem Trockengehalt herzustellen, was durch Trocknung bei 90 bis 100° im Wärmeschrank und Wägung nach 3 Tagen bis zur Gewichtskonstanz noch genauer festgestellt wurde. Verf. prüfte B. coli, typhi, pyocyaneus, Proteus vulgaris, Staphylococcus pyogenes aureus und

albus und kam zu dem Resultat, daß sie in einem Nährboden bis zu einem Trockengehalt von 31·9 Prozent = 68·1 Prozent Wassergehalt in allen Schichten gut gedeihen, bei einem Trockengehalt von 33 bis zu 41 Prozent nur Oberflächenwachstum zeigen, bezw. gar nicht mehr fortkommen, d. h. also bei einem Wassergehalt von 67 bis 59 Prozent. Nun beträgt der Wassergehalt des gesunden, erwachsenen Menschen nach den fast übereinstimmenden Ergebnissen verschiedener Autoren ca. 63 bis 67 Prozent, beim Neugeborenen ca. 71 bis 74 Prozent. Aus diesen Resultaten zieht Verf. die Schlüsse:

1) Der mittlere Wassergehalt des gesunden, erwachsenen Menschen entspricht dem Wassergehalt solcher künstlicher Nährböden, in denen Bakterien nicht mehr fortkommen können.

2) In künstlichen Nährböden, deren Wassergehalt größer ist als der mittlere Wassergehalt des gesunden Menschen, ist eine allmählich sich steigernde Wachstumshemmung für Bakterien zu konstatieren; diese ist um so größer, je geringer der Wassergehalt der Nährböden ist. *W. Hoffmann (Berlin).*

Pfuhl, E., Ergebnisse einer erneuten Prüfung einiger Kieselgur- und Porzellanfilter auf Keimdichtigkeit (Festschr. z. sechzigsten Geburtstage von Robert Koch. Verlag von Gustav Fischer, Jena 1903, p. 75).

Das Bestreben, ein bakterienfreies Filtrat zu erhalten, scheitert öfters daran, daß selbst auch neu bezogene Bakterienfilter manchmal keine ausgesprochene Keimdichtigkeit besitzen. Verf. ist dieser Frage experimentell näher getreten und konnte dabei die Beobachtung machen, daß bei durchlässigen Filtern nicht kontinuierlich die durchgefilterten Bakterien sich nachweisen lassen, sondern daß in einzelnen, besonders aufgefangenen Mengen des Filtrats sich Bakterien nicht nachweisen ließen. Er stellt hiernach die Forderung auf, bei der Prüfung der Filter ganz systematisch zu verfahren und gleich vom Beginn der Filtration an das Filtrat Liter für Liter zu untersuchen.

W. Hoffmann (Berlin).

Otto, R., Über die Lebensdauer und Infektiosität der Pestbazillen in den Kadavern von Pestratten (Festschr. z. sechzigsten Geburtstage von Robert Koch. Verlag von Gustav Fischer, Jena 1903, p. 331).

Mit Rücksicht darauf, daß auch in deutschen Häfen in den letzten Jahren mehrfach Schiffe angekommen sind, auf denen an Pest

verendete Ratten oder selbst noch pestkranke Ratten beim Löschen der Ladung gefunden wurden, stellte Verf. an einer sehr großen Zahl von Ratten fest, nach wieviel Tagen eine an Pest verendete Ratte noch von gesunden Ratten angefressen wird und dadurch von neuem eine Pestinfektion hervorrufen kann. Außerdem suchte Verf. die natürlichen Verhältnisse in den Lagerräumen eines Dampfers nachzuahmen, wo die Übertragung der Pest unter den Ratten nicht nur durch Anfressen der an Pest gestorbenen oder an Pest kranken Ratten, als auch dadurch geschieht, daß gesunde Ratten Getreide, Früchte etc. annagen, die mit Koth bezw. Urin pestkranker Ratten verunreinigt waren. Im allgemeinen konnte Verf. betreffs der Lebensdauer der Pestbazillen die Angaben anderer Autoren bestätigen, wonach der Pestbazillus verhältnismäßig schnell außerhalb des Tierkörpers zugrunde geht (Licht, Austrocknung etc.), daß er sich aber in Pestkadavern sehr lange — 2 bis 3 Monate — virulent hält. Jedoch ist die Gefahr hierbei nicht sehr groß, da stark angefaulte Kadaver von den Ratten nicht angefressen werden und ferner zur Erzeugung der „Freßpest" größere Mengen infektiösen Materials notwendig sind, der Pestbazillus aber im Laufe der Zeit im Kampfe mit den Saprophyten allmählich zugrunde geht. Die Methodik bei der Anstellung der Versuche sucht die natürlichen Verhältnisse möglichst getreu nachzuahmen (Getreidekisten, Temperatur etc.).

W. Hoffmann (Berlin).

D. Botanisches.

Meyer, A., Orientierende Untersuchungen über Verbreitung, Morphologie und Chemie des Volutins (Botan. Zeitg. Bd. LXII, 1904, H. 7, p. 113).

Die in den Bakterienzellen enthaltenen Körnchen, welche Grimme eingehend untersucht hat, bestehen zum Teil aus einem eigenartigen Reservestoff, welchen Verf. als Volutin bezeichnet. Die vorliegende Arbeit bringt zunächst die Beschreibung verschiedener Reaktionen und Methoden, durch welche man in Bakterienzellen, sowie in den Zellen der verschiedensten höheren Pflanzen die Volutinkörner sichtbar machen kann. —

1) Methylenblau-Schwefelsäure. — Verf. mischt ein Vol. gesättigter Lösung von Ehrlichs Methylenblau (Grübler) mit

10 Vol. Wasser; die lebenden oder toten Zellen werden unter dem Deckglas mit einer reichlichen Menge der Farbstofflösung versehen. Nachdem sie intensive Färbung angenommen haben, wird das Methylenblau abgesaugt und die Schwefelsäure seitlich zugesetzt. In lebenden Zellen färbt sich das Volutin mit der genannten Lösung nur langsam („Lebendfärbung"), in absterbenden Zellen färben sich die Körnchen schnell und intensiv („Krankfärbung"). Die Volutinmassen nehmen oft einen rötlicheren Ton an, als ihn die Farblösung hat, — der Unterschied ist auf das im Methylenblau enthaltene Methylenazur zurückzuführen, welch letzteres vom Volutin besonders energisch aufgenommen wird. Die Zellenkerne färben sich mit dem Methylenblau oft schneller als die Volutinmassen, aber minder intensiv als diese. Der Zusatz von 1 Prozent Schwefelsäure bewirkt Entfärbung der meisten gefärbten Zellanteile: nur die Volutinkörner bleiben blau. Nur selten bleiben die Nukleolen noch hellblau gefärbt, noch seltener der Zellenkern; mit Sicherheit werden alle diese Anteile entfärbt, wenn man das Präparat ganz kurze Zeit mit 5prozentiger Schwefelsäure behandelt. In manchen Fällen ist es vorteilhaft, die Objekte vor der Färbung zu fixieren, wozu sich eine 10 Minuten lang währende Behandlung mit Formol empfiehlt. (Formol-Methylenblau-Schwefelsäuremethode.) — Um Verbindungen wie Gerbsäure, die sich mit Methylenblau färben, von vornherein auszuschließen, kann man die Objekte vor Zusatz der Farbstofflösung mit Alkohol ausziehen.

2) Methylenblau-Jodjodkalium-Natriumkarbonat. — Färbt man eine lebendige oder mit Formol (s. o.) fixierte Zelle wie vorhin mit Methylenblau, und setzt man nach dem Absaugen der Farbstofflösung Jodjodkalium hinzu, so färbt sich das Protoplasma gelb bis braun, die Volutinmassen schwärzlich. Entfernt man das Jodjodkalium und setzt 5prozentige Sodalösung zu, so verschwindet die Färbung der Volutinmassen nicht, vielmehr sieht man sie nur langsam verblassen, bis zuletzt nur noch eine schwächer lichtbrechende Stelle im Plasma übrig bleibt: 5prozentige Sodalösung löst das Volutin nach Zersetzung der Farbstoffverbindung schon nach 5 Minuten. Im Gegensatz zu dem Volutin werden bei dieser Methode viele andere Bestandteile der Zelle schnell entfärbt. Störend ist das Verhalten der Stärke, die sich mehr oder minder stark färbt; auch die Pyrenoide färben sich blau.

3) Karbolfuchsin-Schwefelsäure (Neissersche Färbung). — Färbt man ein angetrocknetes Präparat kräftig mit Karbol-

fuchsin, entfernt dann den Farbüberschuß durch Abwaschen mit Wasser, und setzt einprozentige Schwefelsäure hinzu, so entfärben sich die meisten Zellenanteile mehr und mehr, während die Volutinmassen in eigenartigem Farbton fast schwarz hervortreten. In 5prozentiger Schwefelsäure schwindet auch ihre Farbe, und an Stelle des Volutins bleibt eine Vakuole zurück.

4) Lösung in Wasser, Eau de Javelle und Chloralhydrat. — In siedendem Wasser lösen sich die Volutinmassen spätestens nach 5 Minuten; sind die Objekte 30 Minuten oder länger mit Formol fixiert worden, so tritt keine Lösung mehr ein. Weiterhin lösen sich die Volutinmassen in frisch bereiteter Eau de Javelle. — In Chloralhydrat löst sich das Volutin bei 5 Minuten lang währender Einwirkung nicht; erst bei längerer Behandlung schwindet es.

5) Methylenblau-Natriumkarbonat. — Färbt man Volutin mit Methylenblau und entfärbt es mit 5prozentigem Natriumkarbonat, so tritt, wenn man sofort neues Methylenblau zusetzt, von neuem Färbung ein.

6) Weitere Reaktionen wurden ausgeführt mit verschiedenen Eiweißreagentien. Millons Reagenz, das nach folgendem Rezept zusammengesetzt wurde:

Quecksilber	10 g
Salpetersäure (spez. Gew. 1·45)	10 cc
Wasser	20 „

färbt in der Kälte die Proteïnkörner von Ricinus rötlich braun, die Volutinmassen werden nicht gefärbt. Färbt man diese mit Methylenblau und setzt dann das Millonsche Reagenz hinzu, so löst sich das Volutin bald. Auch bei Prüfung anderer Eiweißreagentien zeigten die Volutinmassen anderes Verhalten als die Eiweißkörner. — Neben anderen wurden Fehlingsche Lösung, Vanillin-Salzsäure, Jodjodkalium, Chlorzinkjod, Alkohol, verschiedene Säuren und Alkalien angewandt. — Trypsinlösung greift die Volutinkörner nicht schneller an als Wasser. Zur Färbung der Volutinkörner lassen sich benutzen Methylviolett, Bismarckbraun, Safranin; Delafields Hämatoxylin gegenüber verhalten sich die Körner formolfixierter Zellen verschieden. Eosin, Nigrosin, Boraxkarmin und Kernschwarz färben nicht. Rutheniumrot (0·02 g in 10 cc heißem Wasser gelöst) färbt die Volutinkörner vielfach.

Auf Grund seiner Reaktionen kommt Verf. zu dem Resultat, daß das Volutin eine Nukleïnverbindung sei. —

Die Färbung vieler Objekte mit Methylenblau machte mit gewissen Zellbestandteilen bekannt, die mit dem Volutin nicht identisch und sicher keine Gerbstoffe sind. In Achlya fand Verf. Körner, die mit Methylenblau sich färben, aufquellen und sich anscheinend zuletzt in eine leichtflüssige, tiefblaue Lösung verwandeln. Verf. nennt sie β-Körner. In einprozentiger Schwefelsäure verschwinden sie sofort. Nach Härtung in Formol färben sie sich in Methylenblau ohne zu verquellen. Bei Anwendung von Reaktion 2 verhalten sie sich wie Volutin. Weiterhin fand Verf. im Zellsaft von Mougeotia sp. einen Stoff, welcher in der lebenden Zelle mit Methylenblau tiefblaue, tropfenförmige Ausscheidungen bildete; Verf. nennt den Stoff l-Volutin. Die Ausscheidungen lösen sich ganz oder teilweise in einprocentiger Schwefelsäure zu einer anfangs tiefblau gefärbten Flüssigkeit.

Bei Untersuchung einiger Objekte wurden die oben angeführten Methoden einigermaßen modifiziert. Für Pilzkeimlinge (Penicillium) benutzte Verf. ein Gemisch von 25 cc einprozentiger Karbolsäure und 6 Tropfen Fuchsinlösung; erst nach Stunden erscheinen die Volutinkörner dunkler als die andern Zellbestandteile; hiernach Entfärbung mit einprozentiger Schwefelsäure. Hämatoxylin nach Delafield kam in der Weise zur Anwendung, daß Verf. einen älteren Keimling auf dem Objektträger in 5prozentige Karbolsäure legte und dann mit einem Gemisch von 5 cc Wasser und 10 Tropfen Hämatoxylin färbte. Bringt man Penicilliumpflanzen einen Tag in Flemmingsche Lösung, wäscht einen Tag mit Wasser und färbt 12 Stunden lang auf dem Objektträger mit sehr verdünnter Hämatoxylinlösung, so erscheinen die Kerne schwach blau gefärbt, das Volutin ist gelöst. — Rutheniumrot gibt sehr ungleichmäßige Resultate; am meisten empfiehlt sich nach Verf. Vorbehandlung der Zellen mit schwefliger Säure, Auswaschen mit Wasser und mehrstündiges Färben. Zur Klärung des Bildes kann man nachträglich noch einprozentige Schwefelsäure zusetzen.

Bei Hefen (Saccharomyces ellipsoideus) färben sich die Volutinkörner nur schlecht mit Methylenblau allein; man setze zu 10 cc Farbstofflösung 20 Tropfen Natriumkarbonat („Krankfärbung"). Rührt man Hefezellen mit einem Tropfen Formol an und setzt nach 10 Minuten doppelt soviel Methylenblaulösung hinzu, so erscheint nach weiteren 10 Minuten das Volutin meist intensiv gefärbt, während das Cytoplasma noch ungefärbt ist. — Die Volutinkörner sind identisch mit den von Guilliermond studierten metachromatischen Körnchen.[1]

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 247, 491.

Bei Besprechung der Schizophyceen geht Verf. auf die Resultate Kohls[1] ein und korrigiert einige seiner auf die Volutinkörner (Zentralkörner) sich beziehenden Angaben.

Bei Untersuchung der Diatomeen wurde die Behandlung mit Eau de Javelle derart modifiziert, daß die Präparate zunächst mit Methylenblauschwefelsäure gefärbt wurden; dann wurde Eau de Javelle zugesetzt, von neuem mit Methylenblau gefärbt und einprozentige Schwefelsäure zugesetzt; an Stelle der Volutinkörner sind dann nur noch Löcher wahrnehmbar. — Anstatt direkt mit Chloralhydrat zu behandeln, fixierte Verf. Synedra mit Formol, wusch dieses in Methylenblau aus, setzte hiernach Chloralhydrat hinzu und tingierte nach völliger Entfärbung der Zellen mit Methylenblau. Bei Pinnularia radiosa finden sich Inhaltskörner, die zwischen gekreuzten Nikols sich als doppeltbrechend erweisen und Volutinsphärokristalle zu sein scheinen.

Die Fukosankörner Hansteens in den Zellen der Braunalgen sind vielleicht zum Teil — soweit sie sich mit Methylviolett färben — mit den Volutinkörnern identisch. Bei Pilayella littoralis vermied Verf. eine allzu starke Methylenblaufärbung der Membranen dadurch, daß er die Objekte mehrere Stunden lang in stark verdünnter Farbstofflösung liegen ließ; bei Behandlung mit einprozentiger Schwefelsäure treten die Volutinkörner deutlich hervor, ohne daß die Färbung der Membranen abnimmt.

Bei Aleuronkörnern von Ricinus ließ sich bei Ausführung der oben genannten Reaktion 1 keine Blaufärbung nachweisen. Werden aber die mit absolutem Alkohol entölten Schnitte in reichlichem Methylenblau gründlich durchgefärbt, und läßt man unter dem Deckglas seitlich wenig Schwefelsäure zufließen (1 : 10), so treten an einzelnen Stellen über den Globoiden dunkelblaue Tropfen auf. Setzt man statt der Schwefelsäure ein Gemisch von 9 cc einprozentiger Schwefelsäure und 1 cc gesättigter Methylenblaulösung in 95prozentigem Alkohol zu, so verwandeln sich die Globoide in blaue Kugeln. Denselben Prozeß noch deutlicher kann man an freiliegenden Globoiden von Schnitten verfolgen, die mit verdünnter Kalilauge vorbehandelt, mit Wasser gewaschen und mit Methylenblau gefärbt worden sind, und zu welchen man einprozentige Schwefelsäure zugesetzt hat. *Küster (Halle a. S.).*

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 240.

Reed, H. S., A study of the enzyme-secreting cells in the seedlings of Zea Mays and Phoenix dactylifera (Ann. of Botan. vol. XVIII, 1904, p. 267).

Beim Studium der zarten, enzymabscheidenden Zellen der Keimlinge von Zea Mays und Phoenix dactylifera nahm Verf. Gelegenheit, verschiedene Fixierungsmittel durchzuprobieren und auf ihre Wirkung hin miteinander zu vergleichen.

Gesättigte Lösung von Pikrinsäure in 50prozentigem Alkohol gab keine befriedigenden Resultate. Die Plasmastrukturen werden nicht gut fixiert; zur Untersuchung der Proteïnkörner ist das Mittel wohl geeignet. — Wässerige Pikrinsäure-Sublimatlösung wurde in der von Huie[1] empfohlenen Modifikation des Mannschen Verfahrens[2] in Anwendung gebracht: ein Teil der gesättigten wässerigen Sublimatlösung und drei Teile gesättigte wässerige Pikrinsäurelösung. Die Objekte verbleiben 12 bis 18 Stunden in der Mischung, werden dann mit Wasser ausgewaschen und in der üblichen Weise entwässert. Die Fixierungsflüssigkeit erwies sich als sehr brauchbar: der Zusatz von Pikrinsäure reicht aus, um die Eiweißkörner zu fixieren, durch das Sublimat wird das Protoplasma fixiert und die löslichen Eiweißstoffe gefällt. In manchen Fällen sah Verf. in den Zellen des Scutellums von Zea Kontraktion des Inhalts auftreten. — Kleinenbergs Pikrinschwefelsäure erwies sich als minder brauchbar, aber besser als Pikrinsäure allein.

Chrom-Osmium-Essigsäure, die in der Mottierschen Modifikation[3] zur Anwendung kam, ist nur zum Fixieren der Plasmastrukturen geeignet. — Iridiumchlorideisessig nach folgendem Rezept hergestellt:

Iridiumchloridlösung, einprozentige wässerige . .	25 cc
Eisessig	75 „

wirkt ähnlich wie die nachfolgend genannte Lösung, ist ihr jedoch überlegen durch die bessere nachfolgende Färbung der Präparate. — Die Worcestersche Flüssigkeit:

Sublimatlösung, gesättigte wässerige	96 Teile
Formalin	4 „
Essigsäure, 10prozentige	10 „
5 Tropfen Ameisensäure pro Liter	

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XIV, 1897, p. 126.
[2]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XI, 1894, p. 479 ff.
[3]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XV, 1898, p. 269.

ließ Verf. 10 bis 20 Stunden auf seine Objekte einwirken; dann wurden sie in 70prozentigem Alkohol, die gegen ein Prozent Jodkalium enthielt, ausgewaschen. Die Flüssigkeit gab gute Resultate, vermutlich wegen ihres hohen Sublimatgehaltes. Sie muß aber durch Auswaschen gründlich entfernt werden, da andernfalls die Färbung, besonders die mit basophilen Farbstoffen, ungünstig beeinflußt wird. — Gesättigte Sublimatlösung in absolutem Alkohol wurde zur Fixierung der Embryonen aus trockenen Samen angewandt: die Kerne wurden aber bei der nachfolgenden Färbung nicht so deutlich wie nach Anwendung der Worcesterschen Flüssigkeit. —

Verf. resumiert seine Erfahrungen mit verschiedenen Fixierungsflüssigkeiten dahin, daß diejenigen Gemische, welche reichlich Sublimat und wenig Säure enthalten, gut fixieren. Mischungen mit umgekehrtem Verhältnis üben auf die Eiweißkörner einen zerstörenden Einfluß aus. Geringer Zusatz von Säure scheint die fixierende Wirkung zu fördern, ohne die Eiweißkörner zu schädigen. —

Beim Einbetten verfuhr Verf. nach Howards Methode[1] und erzielte dabei gute Resultate. —

Beim Färben wurden wiederum mit verschiedenen Substanzen und Gemischen Versuche angestellt. Pikro-Nigrosin erwies sich als sehr empfehlenswert; doch ist die Differenzierung der verschiedenen Zellinhaltsbestandteile nicht hinreichend deutlich. Kleinenbergs Hämatoxylin wirkt ähnlich und kommt besonders als Chromatinfarbstoff in Betracht. Heidenhains Eisenhämatoxylin wurde nach Torreys Vorschlag[2] mit Kongorot kombiniert. Minder gute Resultate wurden erzielt mit Zimmermann's Fuchsin-Jodgrün und Grams Anilin-Gentianaviolett-Jod-Eosin. Eosin-Anilinblau gestattet eine Unterscheidung der Stärke- und Eiweißkörner; ähnlich, aber minder vorteilhaft ist die Wirkung von Eosin-Gentianaviolett. Flemmings Gemisch wirkt gut nach vorheriger Anwendung von Chrom-Osmium-Essigsäure, läßt aber bei Material, das mit sublimathaltigen Flüssigkeiten fixiert worden ist, im Stich. — Vorzugsweise machte Verf. von Manns Eosin-Toluidinblau-Methode[3] Gebrauch. Sie gestattet Zellwände und Zellinhalt, auch die verschiedenartigen Einschlüsse in den Zellen gut zu differenzieren. Die Zellwände färben sich blau, die Stärkekörner

[1]) Vgl. Journ. of applied Microsc. vol. VI, 1903, p. 2498.

[2]) Torrey, Cytological changes accompanying the secretion of diastase (Bull. Torrey Botan. Club vol. XXIX, 1902, p. 421).

[3]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XIV, 1897, p. 126.

blaugrün; das Cytoplasma färbt sich im allgemeinen blau, in Zellen, welche schon einige Zeit sezernierend tätig sind, rot; die Zymogenkörner werden blau oder purpurn, das Chromatin rot-purpurn. Die besten Resultate wurden an Material erzielt, das mit Manns wässeriger Pikrinsäure-Sublimatlösung fixiert worden war. —

Zur Kontrolle der an fixiertem Material gewonnenen Ergebnisse wurde auch von der intravitalen Färbung mit Methylenblau Gebrauch gemacht, — doch ohne daß von den so gewonnenen Präparaten besondere Aufschlüsse sich hätten gewinnen lassen.

Küster (Halle a. S.).

Gothan, W., Über die Präparation von Braunkohlenhölzern zur mikroskopischen Untersuchung (Naturwiss. Wochenschr., N. F., Bd. III, 1904, No. 36, p. 574).

Zur mikroskopischen Untersuchung von Braunkohlenhölzern empfahl Schmalhausen, die Untersuchungsobjekte mehrere Tage in glyzerinhaltige Gummilösung zu legen und nach dem Trocknen mit dem Rasirmesser zu schneiden. Triebel ließ seine Hölzer mit Canadabalsam sich durchtränken und fertigte dann Dünnschliffe an. Die erste Methode genügt nicht mehr bei stark zerstörten Schnitten, und beide Verfahren sind recht zeitraubend. Verf. verfährt in der Weise, daß er das Ende des Holzstückchens, das untersucht werden soll, auf 2 bis 4 Minuten in absoluten Alkohol taucht und dann mit einem scharfen Messer eine gute Schnittfläche am Holz herstellt. Hierauf wird das Holz aus dem Alkohol direkt in geschmolzenes Bienenwachs übertragen, in dem es etwa 5 Minuten zu verbleiben hat; dabei sorge man auch für gelindes Weitererwärmen, daß das Wachs vorläufig noch flüssig bleibe. Hiernach läßt man das Holz in dem Wachs erkalten; erst wenn dieses etwa Butterkonsistenz angenommen hat, darf man es herausziehen. Nach völligem Erhärten des anhaftenden Wachses ist das Präparat schnittfertig. Die Schnitte „rollen sich zwar ziemlich stark, doch gleicht man dies beim Aufbewahren des Präparates aus. Man bringt die Schnitte auf dem Objektträger in Glyzerin, dem man etwas Alkohol zusetzt; den Rest der Aufrollung beseitigt man durch Andrücken des Deckglases“. *Küster (Halle a. S.).*

Guilliermond, A., Recherches sur la Karyokinèse chez les Ascomycètes (Rev. gén. de Botan. t. XVI, 1904, p. 129).

Zur Verwendung kamen dieselben mikrotechnischen Methoden, die schon bei den früheren Untersuchungen des Verf.[1] sich bewährt hatten. — Im allgemeinen wurde mit FLEMMINGscher Flüssigkeit fixiert; nur dann, wenn es sich um die Differenzierung der metachromatischen Körnchen handelte, wurde mit Pikroformol fixiert. — Als Färbemethoden erwiesen sich am brauchbarsten die Tinktionen mit Diamantfuchsin-Lichtgrün, UNNAS Polychromblau, Safranin-Lichtgrün und Eisenhämatoxylin-Lichtgrün. *Küster (Halle a. S.).*

Klebahn, H., Die wirtswechselnden Rostpilze, Versuch einer Gesamtdarstellung ihrer biologischen Verhältnisse. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1904. 447 pp.

Herbariummaterial schneidet Verf. trocken; die Schnitte werden durch Alkohol von der Luft befreit, in Wasser und nötigenfalls mit Milchsäure, Eau de Javelle oder starker Chloralhydratlösung aufgeweicht. Die Milchsäure wurde dabei nach LAGERHEIMS Vorschrift angewandt, indem die Objekte in der Säure auf dem Objektträger stark erhitzt wurden; verschrumpfte Gewebe quellen dabei auf, undurchsichtige Schnitte werden klar und die Keimporen lassen sich sichtbar machen. Eau de Javelle kam nur ausnahmsweise und mit Vorsicht zur Anwendung, etwa wenn Gewebe mit überwinterten Pilzen zu sehr gebräunt waren.

Dauerpräparate von Sporen fertigt Verf. mit Glyzeringelatine an. Auf dem Objektträger breitet Verf. eine Schicht der Gelatine aus; nach ihrem Erstarren werden auf die Mitte die Sporen gebracht, hiernach wird das Deckglas aufgelegt und die Gelatine durch vorsichtiges Erwärmen verflüssigt, die Sporen quellen dabei auf und bleiben bei der nötigen Vorsicht einigermaßen in der Mitte liegen. *Küster (Halle a. S.).*

Iwanowski, D., Über die Mosaikkrankheit der Tabakspflanze (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. XIII, 1903, p. 1).

Um die Bakterien, welche nach Verf. die Mosaikkrankheit der Blätter von Nicotiana hervorrufen, in dem Gewebe der infizierten Pflanzen sichtbar zu machen, färbte Verf. seine Schnitte mit LÖFFLERschem Methylenblau bei einer bis 2 Minuten währenden Erhitzung. Die Schnitte werden dann mit 70prozentigem Alkohol abgespült, mit

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 245, 247, 491.

Anilin getrocknet und mit einer Lösung von Eosin in Nelkenöl nachgefärbt. Die Kerne erscheinen dann intensiv blau gefärbt, Plasma, Plastiden und Zellmembranen rosa. Die Bakterien sind blau gefärbt, doch heller als die Zellkerne. *Küster* (*Halle a. S.*).

Villard, J., Contribution à l'étude cytologique des Zoochlorelles (Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. de Paris t. CXXXVI, 1903, p. 1283).

Zur Färbung der metachromatischen Körnchen in den Zoochlorellen benutzte Verf. Polychromblau, Methylenblau, Gentianaviolett und Hämatoxylin nach vorangegangener Fixierung mit Pikroformol. *Küster* (*Halle a. S.*).

Faber, F. C. v., Zur Verholzungsfrage (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. XXII, 1904, H. 2, p. 177).

Allgemein bekannt sind die von Wiesner in die botanische Mikrotechnik eingeführten Holzstoffreaktionen mit Phlorogluzin und Salzsäure (1) und Anilinsulfat. Man vermeinte den „Holzstoff" damit nachweisen zu können; doch hat besonders Czapek gezeigt, daß man mit „Holzstoff" eine ganze Gruppe von chemischen Individuen bezeichne, und hat selbst ein solches, sein Hadromal isoliert, das selbst Wiesners Reaktionen gab.[1]

Später fand Mäule eine Holzstoffreaktion mit Kaliumpermanganat (2), die auch bei Abwesenheit von Hadromal eintritt. Die Schnitte werden nach Mäules Vorschlag in eine einprozentige Kaliumpermanganatlösung gelegt und nach oberflächlichem Auswaschen in verdünntes HCl gegeben; hier werden sie 2 bis 3 Minuten aufgehellt. So behandelte Schnitte, über die Öffnung einer NH_3-Fläche gehalten, lassen die verholzten Teile intensiv rot erscheinen; Hadromal wird, wie Mäule zeigte, durch Kaliumpermanganat zerstört.[2]

Verf. weist nun auf Fälle hin, in welchen Membranen, die sich nach Methode (1) färbten, nach Methode (2) farblos blieben und umgekehrt. Beispiele für das erste Verhalten: Hydathoden von Anamirta Cocculus, Bastfasern von Böhmeria platyphylla, für das entgegengesetzte die Sklerenchymfasern von Anamirta Cocculus. Die Tatsache, das Methode (1) auch Korksubstanz, Methode (2) aber nur die Holzsubstanz färbt, läßt Faber der zweiten den Vorzug

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XVI, 1899, p. 119.
[2]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XVIII, 1901, p. 108.

geben. Die Holzstofffrage ist also eigentlich erst wieder aufgerollt und nicht, wie man schon meinte, gelöst. *Richter* (*Prag*).

Radlkofer, L., Über Tonerdekörper in Pflanzenzellen (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. XXII, 1904, H. 4, p. 216).

Bei einer anatomischen Untersuchung verschiedener Symplocos-Arten zeigten sich in den Zellen der untersuchten Objekte Massen, die festen Fettkörpern oder großen Kieselsäuremassen nicht unähnlich sahen und, wie für letztere zu erwarten war, das Glühen vertrugen, ohne zerstört zu werden. Mit Kieselkörpern konnten sie andrerseits nicht identifiziert werden, da sie vor dem Glühen ohne Gipsbildung in Schwefelsäure unter langsamem Abschmelzen löslich waren. Die Synonymik gab die Antwort auf die Frage nach der Herkunft der Kristallaggregate: Ein altes von Rumphius herrührendes, etwa um 1690 entstandenes Synonym einer Symplocos-Art bezeichnet einen auf Amboina einheimischen Baum als Alaunbaum. An der Stelle, an der Rumphius der Bezeichnung gedenkt, erwähnt er auch, daß die Rinde des Baumes an Stelle von Alaun beim Färben als Beize verwendet wird.

Eine chemische Analyse auf Tonerde ergab ein überraschendes Resultat: Die Hälfte der Blattasche war Tonerde. Mikrochemisch wurde mit Alizarin und Brasilin nachgewiesen, daß sich die oben genannten neben ungefärbt bleibenden Fettkörpern in den Zellen vorkommenden Inhaltskörper intensiv färbten. — Für die biologische Bedeutung solcher Einlagerungen fehlt jeder Anhaltspunkt. *Richter* (*Prag*).

E. Mineralogisch-Petrographisches.

Lehmann, O., Flüssige Kristalle sowie Plastizität von Kristallen im allgemeinen, molekulare Umlagerungen und Aggregatzustandsänderungen. Mit 483 Figg. im Text u. 39 Tfln. 4^{0}. Leipzig 1904, Engelmann. M. 20.

In dem verdienstvollen Werk werden die ungemein zahlreichen mikroskopischen Beobachtungen des Verf. über die Eigenschaften

flüssiger Kristalle, welche bisher in den Zeitschriften nur in gekürzter Form beschrieben werden konnten, in ihrem vollen Umfange wiedergegeben. Besonders wertvoll sind die vorzüglich reproduzierten Mikrophotogramme, welche nunmehr wohl einen jeden davon überzeugen werden, daß es sich in den flüssigen Kristallen um eine neue, höchst eigenartige Körperklasse handelt, die sich nicht ohne weiteres durch die Annahme von suspendierten Teilchen oder dergleichen erledigen läßt.

So interessant aber das mikroskopisch-optische Studium dieser Substanzen auch ist, so wird man doch, um allgemeinere Gesichtspunkte zu gewinnen, die Untersuchung der Gesamtheit der physikalischen Eigenschaften dieser merkwürdigen Verbindungen nicht umgehen können. Obgleich nun vorliegendes Buch direkt experimentell nicht weit über die an dünnen Schichten ausführbaren Versuche hinausführt, so daß fast überall der Einwand gemacht werden kann, daß die kapillaren Kräfte an der Grenze von Präparat und Objektträger komplizierend wirken, so bietet es doch in weitestem Maße einen Ausblick auf die Probleme, mit welchen sich derartige weitere Untersuchungen beschäftigen müssen. Und zwar verdankt das Werk diesen großen heuristischen Wert, den es für jeden besitzt, der sich künftig mit Forschungen auf dem Gebiete der flüssigen Kristalle abgeben wird, den auf weitester Basis angelegten Vergleichen mit den analogen Eigenschaften der festen Kristalle sowie dem Studium der im gewissen Sinne eine Mittelstellung zwischen beiden Körperklassen einnehmenden fließenden Kristalle. Daher wird die Plastizität, Translationsfähigkeit, künstliche Zwillingsbildung, Deformierbarkeit der festen Körper im allgemeinen sowie unter steter Bezugnahme auf die fließenden und flüssigen Kristalle behandelt, auch über Mischkrystalle, Adsorptionen, Schichtkristalle, Homogenität und Raumgittertheorie finden sich interessante und stets durch die ungemein große Litteraturkenntnis des Verf. bemerkenswerte Ausführungen; dasselbe gilt von denjenigen Kapiteln, welche den Aggregatzustandsänderungen, polymorphen Umwandlungen, der Elastizität, Unterkühlung und Amorphie gewidmet sind. — Nicht ganz einverstanden ist der Ref. damit, daß die Einteilung der festen Kristalle nach ihrer Symmetrie vom Verf. ohne weiteres auf flüssige Kristalle übertragen (und z. B. Azoxyphenetol der sphenoidischen Klasse des monoklinen Kristallsystems zugerechnet) wird. Es hätte zunächst bewiesen werden müssen, daß die Prämissen, auf denen diese Klassifikation beruht, auch für flüssige Kristalle erfüllt sind.

Das Buch wird jedem sich für die Molekularkonstitution fester Körper interessierenden Leser, auch demjenigen, welcher dem Spezialgebiet der flüssigen Kristalle ferner steht, eine Fülle von Anregungen bieten. *E. Sommerfeldt* (*Tübingen*).

Heineck, Fr., Die mikrophotographische Aufnahme von Dünnschliffen (Zentralbl. f. Mineral. 1903, p. 628—635).

Verf. teilt seine im wesentlichen mit den Angaben in den Lehrbüchern der Mikrophotographie übereinstimmenden Erfahrungen bei der Aufnahme von Dünnschliffen, und zwar besonders bei Anwendung polarisierten Lichtes mit. Jedoch wird ohne Grund die Exposition bei herausgenommenem Okular als der einzige in Betracht kommende Fall behandelt, da bekanntlich bei Anwendung eines (zweckmäßig nur schwach vergrößernd zu wählenden) Okulars Nebenlicht und Reflexe weniger schwer zu vermeiden sind, und da außerdem der Analysator nach Herausnahme des Okulars bei vielen Mikroskopen das Gesichtsfeld nicht mehr ausfüllt. Diesen Mangel zeigt, wie der Ref. beiläufig bemerken möchte, sogar das in Bd. XIX, p. 528 (1902) dieser Zeitschrift beschriebene Fuesssche Projektionsmikroskop, und der Ref. erhielt, als derselbe bei Gelegenheit einer Neuanschaffung eines solchen Instruments bei der Firma Fuess reklamierte, die Auskunft, daß die Firma nicht in der Lage sei, einen bei dem schwächsten zugehörigen Objektiv und herausgenommenen Okular bis zum Rande des Gesichtsfeldes polarisierenden Analysator dem Tubus einzufügen. Dort ist also Anwendung eines Okulars durchaus notwendig. (Ein für subjektive Beobachtung bestimmtes Okular läßt sich, wenn nötig, unter geringer Abänderung des Abstandes seiner beiden Linsen bei der Photographie von Dünnschliffen ebenso vorteilhaft verwenden, wie ein Projektionsokular, was der Ref. durch Vergleich erprobt und auch bereits lange vorher Neuhauss in seinem Lehrbuch der Mikrophotographie beschrieben hat.)

Auch die Meinung des Verf., daß eine Irisblende mit dem unteren Nikol schwer zu kombinieren sei, ist irrtümlich; jede Polarisationsmikroskope herstellende Werkstätte liefert auf Wunsch zu billigem Preise diese sehr empfehlenswerte Hilfsvorrichtung an dem Polarisator; die bequemste Anordnung, welche der Ref. für diesen Zweck kennt, weisen die neueren Mikroskope von Voigt und Hochgesang (Göttingen) auf. Bei letzteren erfolgt die Regulierung der Irisblende mittels eines wagerechten Hebels, der radial von dem

Polarisator bis zum Rande des Objektdrehtisches sich erstreckt, so daß man nicht, wie bei den meisten Mikroskopen die Drehung der Blende an der durch den überragenden Objekttisch verdeckten Polarisatorhülse selbst auszuführen braucht.

E. Sommerfeldt (Tübingen).

Bruhns, W., Kristallographie. Sammlung Göschen, No. 210. Leipzig 1904. 144 pp. m. 190 Figg. M. —·80.

Vorliegendes Büchlein ist sehr geeignet denjenigen einen kurzen Überblick über die Hauptresultate der Kristallographie zu bieten, welche sich nicht in eines der umfangreicheren Werke von Groth oder Liebisch zu vertiefen beabsichtigen, da es trotz seiner Kürze eine für Anfänger genügende Übersicht über die kristallographischen Symmetriegruppen liefert und auch die Hauptresultate der physikalischen Kristallographie, soweit das in elementarer Behandlung möglich ist, kurz berücksichtigt.

Zwar hätte der Ref. für den optischen Teil die Anwendung einer solchen Terminologie als zweckmäßiger gehalten, welche der jetzt herrschenden elektromagnetischen Lichttheorie nicht widerspricht (was z. B. in den Lehrbüchern von Liebisch bereits durchgeführt worden ist), indessen kann sich der Verf. damit verteidigen, daß auch in manchen neuen umfangreicheren Lehrbüchern, für deren Vorstudium das vorliegende Bändchen vielleicht geeignet wäre, die Anlehnung an die optische Elastizitätstheorie noch beibehalten ist. In bezug auf Einzelheiten sei zu Seite 18 bemerkt, daß nicht die (dort mit m, n, o bezeichneten) Ableitungskoëffizienten selbst, sondern nur deren Verhältnisse rational zu sein brauchen; zu Seite 22, daß nicht die reziproken, sondern direkten Koordinaten der Zonenachse zur Bildung der Zonenindices benutzt werden, daß die auf Seite 23 genannte „Veränderlichkeit der irrationalen Zonen" nicht vorkommt, vielmehr bei Temperaturänderungen sowohl die rationalen, wie die (z. B. künstlich angeschliffenen) irrationalen Zonen erhalten bleiben. Es sollten diese Einzelheiten indessen nur für den Fall einer Neuauflage, nicht als Tadel für das besonders in Anbetracht des bekanntlich ungemein niedrigen Preises der „Göschen-Bändchen" voraussichtlich einen großen Leserkreis erlangende Büchlein hier bemerkt werden.

E. Sommerfeldt (Tübingen).

Leiss, C., Neues Kristallrefraktometer zur Bestimmung größerer und mikroskopisch kleiner Objekte nach C. Klein (Tschermaks mineral. u. petrogr. Mitteil. Bd. XXIII, 1904, p. 51—58).

Durch die Anbringung einer Vorschlaglupe an dem (gebrochenen) Fernrohr und einer Aushöhlung des Trägers der Abbeschen Halbkugel wird es erreicht,[1] daß das Präparat, dessen Brechungsexponent bestimmt werden soll, in etwa zehnfacher Vergrößerung durch das so als schwaches Mikroskop wirkende Fernrohr sowohl im durchfallenden als auch im reflektirten Licht betrachtet, und daher genau zentriert werden kann. Schädliches Nebenlicht (z. B. bei Untersuchung eines Gesteinsschliffes das von den benachbarten Körnern anderer Mineralien kommende), kann durch eine Irisblende beseitigt werden; so lassen sich — was der Verf. durch Angabe seiner Versuchszahlen belegt — selbst an nur 1 mm großen Mineralkörnern im Gestein die Brechungsexponenten bis auf wenige Einheiten der vierten Dezimale genau bestimmen. Soll das Instrument auch zu spezielleren kristallographischen Untersuchungen verwendet werden, so läßt sich ein Okularspektroskop und Goniometerokular fast ebenso bequem wie bei den älteren nur für größere Objekte benutzbaren Modellen anbringen. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Schwarzmann, M., Die Polarisationsbank für die mineralogisch-optische Schausammlung (Zentralbl. f. Min. 1904, p. 330—333).

Da die Aufstellung einer größeren Anzahl solcher Apparate, welche bisher zur Sichtbarmachung der kristalloptischen Erscheinungen gebräuchlich waren, in einer Schausammlung auf praktische Schwierigkeiten stößt, empfiehlt der Verf. die Anfertigung einer einzigen derartigen Vorrichtung, welche wegen ihrer relativ großen Dimensionen eine ganze Anzahl von Präparaten aufzunehmen vermag. Dieselbe wird von ihm als „Polarisationsbank“ bezeichnet und besteht aus zwei sehr großen Glasplattensätzen (der Verf. empfiehlt Scheiben von 14×60 cm Fläche und 1 mm Dicke zum Aufbau), zwischen welche an denjenigen Stellen, wo Präparate im konvergenten Licht betrachtet werden sollen, einfache Lupen eingeschaltet werden. Es können so die Auslöschungslagen, Polarisationsfarben, Achsenbilder u. dergl. bei Kristallen sichtbar gemacht werden. Für die

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XIX, 1902, p. 265.

Demonstration des Pleochroimus empfiehlt sich die Montage einer zweiten derartigen, jedoch nur aus einem Polarisator bestehenden Polarisationsbank. Die Herstellungskosten der Vorrichtungen sind relativ sehr gering. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Rinne, F., Verwandtschaft von Bromradium und Brombarium in kristallographischer Hinsicht (Zentralbl. f. Mineral. 1903, p. 134—141 m. 4 Figg.).

Durch mikroskopische Untersuchung der von Giesel hergestellten Bromradiumkristalle bestätigt der Verf. die durch das chemische Verhalten des Körpers vorauszusagende große Analogie zwischen Barium und Radium. Kristallographisch ließ sich nicht nur eine Übereinstimmung in den Flächenkombinationen, den Wachstumserscheinungen und dem Verhalten im polarisierten Licht nachweisen, sondern es stellte sich auch vollkommener Isomorphismus der beiden analogen Bromide heraus. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Siethoff, E. G. A. ten, Beitrag zur Kristalluntersuchung im konvergenten polarisierten Lichte (Zentralbl. f. Mineral. 1903, p. 657—658 m. 1 Fig.).

Es wird ein sehr zweckmäßig konstruierter Kondensor für mineralogische Mikroskope zur Untersuchung kleiner Kristalle (resp. -splitter) empfohlen, die oberste annähernd halbkugelförmige Linse ist drehbar und gestattet daher z. B. Achsenbilder bei verschieden großem Neigungswinkel des Präparats gegen die Sehrichtung zu beobachten. Für ein umgelegtes Mikroskop (Sehrichtung horizontal) ist das Instrument allerdings nicht benutzbar, da die oberste Linse alsdann herausfallen würde. Der Kondensor wird von Fuess zu relativ sehr mäßigem Preise nach den Angaben des Verf. in den Handel gebracht. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Becke, F., Bestimmung der Dispersion der Doppelbrechung (Tschermaks mineral. u. petrogr. Mitteil. Bd. XXII, 1903, p. 378—380).

Zur Ermittelung der Dispersion der Doppelbrechung empfiehlt der Verf. die Benutzung des Babinetschen Kompensators und Bestimmung der Doppelbrechung mittels desselben für zwei durch Filter möglichst homogen gemachte Lichtarten. Die Wellenlänge des angewandten Lichtes kann mit Hilfe desselben Instruments festgestellt werden, und zwar aus der Streifenanzahl, welche einer konstanten

Länge des Quarzkeiles für das vom Filter durchgelassene Licht im Vergleich zur Streifenzahl im Na-Licht entspricht.

Obgleich diese vom Verf. vorgeschlagene Methode Wellenlängen zu bestimmen, hinsichtlich der Genauigkeit hinter den spektralanalyten natürlich weit zurückbleibt, ist dieselbe für denjenigen Mikroskopiker, welcher auf nur wenige Instrumente angewiesen ist, recht empfehlenswert und für manche Zwecke hinreichend genau.

E. Sommerfeldt (Tübingen).

Rinne, F., Pleochroismus des grünen Mikroklins (Zentralbl. f. Mineral. 1903, p. 450—451).

Verf. beobachtete, daß Schliffe der als Mikroklin bezeichneten Feldspatvarietät im linear-polarisierten Licht Farbentöne aufweisen, die je nach der relativen Richtung der Polarisationsebene gegen die Kristallachsen zwischen „sehr lichtgrünlich“, meergrün und farblos schwanken. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Garten, S., Leitfaden der Mikroskopie, 2. Aufl., vollständig neu bearbeitet, 262 pp., 152 Figg. u. 1 Tfl. — (Webers Illustr. Katechismen Bd. CXX.) Leipzig (J. J. Weber) 1904. 4 M.

Mitlacher, W., Toxikologisch oder forensisch wichtige Pflanzen und vegetabilische Drogen mit besonderer Berücksichtigung ihrer mikroskopischen Verhältnisse. Wien, Urban & Schwarzenberg. XXIII u. 200 pp. 106 Abb. 6 M.

Stolze, F., Optik für Photographen unter besonderer Berücksichtigung des photographischen Fachunterrichtes. XII u. 172 pp., 107 Figg., 1904. (Enzyklopädie der Photographie, Halle a. S., No. 49.) 4 M.

Winkelmann, A., Handbuch der Physik, 2. Aufl., Bd. VI, 1, Optik I, VIII u. 432 pp. Leipzig (Joh. Ambr. Barth) 1904. 14 M.

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

a. Neue Mikroskope.

Dowdy, S. E., Sliding Stage for the microscope (English Mechanic vol. LXXIX, 1904, p. 218).

Lucas, K., On a microscope with geometric slides (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 272).

Baker's Diagnostic Microscope, no. 1 (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 357).

Mineralogical Microscope (Catalogue Soc. Genévoise pour la construction d'instruments de physique et de mécanique, no. 2485 [1900], p. 102; vgl. Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 359).

Ross' Improved no. 2 „Standard" microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 236; vgl. Ross' Catalogue of latest improvements in microscope construction 1903).

Swift's newly designed microscope for bacteriological research (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 101; vgl. J. Swift and Son's special catalogue London).

Swift's newly designed histological and physiological microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 103; vgl. J. Swift and Son's special catalogue London).

Swift's continental stand (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 105; vgl. J. Swift and Son's special catalogue London).

Travelling microscope (Catalogue Soc. Genévoise pour la construction d'instruments de physique et de mécanique, no. 2485 [1900], p. 101; vgl. Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 359).

Watson and Sons' new „Argus" microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 238; vgl. W. Watson and Sons' supplemental catalogue Oct. 1903).

Watson and Sons' „Works" metallurgical microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 105; vgl. W. Watson and Sons' catalogue of microcutfits for metallurgy, p. 1).

b. Präpariermikroskop.

Swift's simple dissecting microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 101; vgl. J. Swift and Son's catalogue 1901, p. 26).

c. Objekttisch.

(**Stopes, W. B.**,) Metallurgical stage (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 108; vgl. Journ. Quekett Microsc. Club vol. VIII, 1903, p. 549).

d. Objective, Objectivwechsler.

Conrady, A. E., On the chromatic correction of object glasses (Monthly Not. Roy. Astron. Soc. vol. LXIV, 1904, p. 458).

(**Dowdy, S. E.,**) Focussing safeguard (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 114; vgl. English Mechanic vol. LXXVIII, p. 291).

Rudolph, P., Anleitung zur Auswahl der Zeiss-Objektive, 25 pp., 10 Abb., 4. Ausg. Jena 1903.

Trotzewitsch, S. E., Einige Bemerkungen zur Berechnung von Objektiven und optischen Systemen überhaupt (Westn. opitnoj fisiki, 30. sem. 1903, p. 226).

Watson's new „Argus" substage (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 107; vgl. Watson and Sons' special catalogue, p. 7).

Watson's compound substage (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 108; vgl. W. Watson and Sons' supplemental List, October 1903, p. 7).

e. Okular.

Nelsons formula oculars (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 109; vgl. English Mechanic vol. LXXVIII, 1903, p. 425).

f. Beleuchtungsapparate.

Dowdy, S. E., Microscope condenser fitting (English Mechanic vol. LXXIX, 1904, p. 59).

(**Gray, A. W.,**) Ein leicht herstellbarer Heliostat (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1904, p. 104; vgl. Zeitschr. f. d. phys. u. chem. Unterricht Bd. XVII, 1904, p. 25).

Nelson, E. M., On the vertical illuminator (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 165).

Dunning's new portable oil-light lamp (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 110; vgl. J. Swift and Sons' catalogue, London 1901, p. 45).

Heele's Heliostats (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 240).

Leach's Oxyhydrogen lantern microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 107; vgl. Woolley, Manchester special circular).

Swift's light modifier (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 110; vgl. J. Swift and Son's catalogne, London 1901, p. 45).

g. Lupe.

(**Karop, G. C.,**) Pocket-Magnifier (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 108; vgl. Journ. Quekett Microsc. Club vol. VIII, 1903, p. 549).

LEITZ' new binocular loup (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 360; Zeitschr. f. angew. Mikrosk. Bd. IX, 1904, p. 291).

h. Nicolsches Prisma.

Dichroiscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 123; vgl. J. SWIFT and SON's catalogue, London 1901, p. 40).

SWIFT's Double-image prism for petrological microscopes (Journ. R. Microsc. Soc. pt. 1, p. 111; vgl. J. SWIFT and SON's catalogue, London 1901, p. 40).

i. Verschiedenes.

Auerbach, F., Das ZEISS-Werk und die CARL ZEISS-Stiftung in Jena, ihre wissenschaftliche, technische und soziale Entwicklung und Bedeutung, für weitere Kreise dargestellt, 2. vermehrte Aufl., VIII u. 148 pp. m. 86 Abb., Jena (G. Fischer). 2 M.

Barger, G., Eine mikroskopische Methode der Molekulargewichtsbestimmung (Ber. d. D. Chem. Gesellsch. Bd. XXXVII, 1904, p. 1754).

(**Birch-Hirschfeld, A.,**) Ultramicroscopic investigation by colour-matters and their physiological significance (Journ. R. Microsc. 1904, pt. 1, p. 114; vgl. Ophthalm. Klinik 1903, Ophthalmoscope vol. I, 1903, p. 218).

Champigny, A., Focomètre. — Banc d'optique de construction économique (Bull. séanc. Soc. franç. de Phys. 1903).

Champigny, A., Focomètre. — Banc d'optique de construction économique (Journ. de Phys. T. III, 1904, p. 357).

(**Davis,**) Versuch mikroskopischer Beobachtung mit Hilfe seitlicher Beleuchtung (Deutsche med. Wochenschr. 1904, Bd. 30, p. 787; vgl. Journ. of Americ. Microsc. No. 17).

Dowdy, S. E., Amateur Microscopy (English Mechanic and World of Science 1903, no. LXXIII, nos. 2008—11).

Féry, Ch., Méthode nouvelle pour la détermination des constantes des lentilles (Bull. séanc. Soc. franç. de Phys. 1903).

(**Féry, Ch.,**) Neue Methode zur Bestimmung der Linsenkonstanten (Zeitschr. f. Instrumentenk. 1904, No. XXIV, p. 182; vgl. Journ. de phys. T. II, 1903, p. 755).

(**Gifford, F. W. R.,** u. **Shenstone, W., A.,**) Optical properties of vitreous silica (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 363; vgl. Proc. Roy. Soc. vol. LXXIII, no. 491, p. 201).

Glazebrook, R. T., Theories of resolving power in a microscope. Presidential address to the physical society, Febr. 12, 1904 (Proc. Phys. Soc. vol. XIX, 1904, Anh. 18—32).

Glazebrook, R. T., Note on the diffraction theory of the microscope as applied to the case when the object is in motion (Proc. Phys. Soc. 1904, p. 162; vgl. Journ. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 361; Nature LXX, 1904, p. 22; Chem. News LXXXIX, 1904, p. 213).

H., Lens Calculation (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 109; vgl. English Mechanic 1903, vol. LXXVIII, p. 316).

Lauriol, Photomètre Simmance, Soc. Franç. de Phys. no. 211, 1904.

(**Legros, V.,**) Photogrammetrisches Fokometer für die mikroskopische Optik (Zeitschr. f. Instrumentenk. XXIV, 1904, p. 183; vgl. Compt. Rend. Acad. de Paris pt. 137, 1903, p. 314).

Lyman, T., The prolongation of spectral lines (Proc. Americ. Acad. of Arts and Sciences 1903, vol. XXXIX, no. 2, p. 33).

Lyman, T., Explanation of false spectra from diffraction gratings (Proc. Americ. Acad. of Arts and Sciences 1903, vol. XXXIX, no. 3, p. 39).

Macé de Lepinay, J., et **Buisson, H.,** Sur une nouvelle méthode de mesure des épaisseurs et des indices de lames à faces parallèles (Ann. chim. phys. T. II, 1904, p. 78).

Meslin, G., Sur la compensation des interférences et la mesure des petites épaisseurs (Compt. Rend. Acad. de Paris T. CXXXVIII, 1904, p. 957).

(**Michelson, A. A.,**) Light waves and their uses (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 362; Decennial Publications of the Univ. of Chicago, University of Chicago Press 1903, 166 pp., 3 plchs. a. 108 figs).

(**Much, Römer** u. **Siebert,**) Ultramikroskopische Untersuchungen (Deutsche med. Wochenschr. 1904, No. 30, p. 787; vgl. Zeitschr. f. diätet. u. phys. Therap. Bd. VIII, 1904, p. 1 u. 2).

Nelton, E. M., The influence of the antipoint on the microscopic image, shown graphically (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 269).

(**Schaudinn, V.,**) Absorption and emission of air and its ingredients for light of wave-lengths from 250 μ to 100 μ (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 360; vgl. Smithsonian Contributions to Knowledge 1903, vol. XXXIX, no. 1413, 30 pp., 4 plchs. a. 10 figs.

(**Schell, A.,**) Bestimmung der optischen Konstanten eines zentrischen sphärischen Systems mit dem Präzisionsfokometer (Zeitschr. f. Instrumentenk. No. XXIV, 1904, p. 182; vgl. Sitzungsber. d. Wiener Akad. Bd. CXII, 1903, p. 1057).

Simmance a. **Abady,** The Simmance-Abady „Flicker“ Photometer (Philos. Mag. vol. VII, 1904, p. 341).

Wadsworth, F. L. O., On the optical conditions required to secure

maximum accuracy of measurement in the use of the telescope and spectroscope, 84 pp., 20 figs., Chicago 1903. 4 M.

Wright, A. E., On certain new methods of measuring the magnifying power of the microscope and of its separate elements (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 279).

Kitt für Kupfer und Messing auf Glas (Metallarbeiter Bd. XXX, 1904, p. 46; vgl. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1904, p. 108).

Old Microscope by Bate (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 354).

Old Microscope by Plössl, of Vienna (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 5, p. 355).

3. Mikrophotographie und Projektion.

(**Bagshaw, W.**,) Photographing microscopic crystals (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 242; vgl. Amateur Photographer vol. XXXIX, 1904, p. 69).

Dowdy, S. E., Amateur Photomicrography (English Mechanic vol. LXXIX, 1904, p. 172).

Hannecke, P., Die Herstellung von Diapositiven (Photogr. Bibl. Bd. XX, 1904, 128 pp., 23 Figg. Berlin [Gustav Schmidt] 1904; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 54).

Heineck, R., Die mikrophotographische Aufnahme von Dünnschliffen (Zentralbl. f. Mineral. 1903, p. 628; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 106).

Hitchcock, R., The ideal projecting microscope (Journ. New York Microsc. Soc. Annual 1902 [1904], p. 15).

König, E., Die Farbenphotographie (Photogr. Bibl., Bd. XIX, 1904, Berlin, Gustav Schmidt, 88 pp., 2 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 53).

Merkelbach, W., Projektion von Diapositiven mit stereoskopischer Wirkung (Verh. 75. Vers. deutscher Naturf. u. Ärzte, Kassel 1903, Bd. II, p. 38, 1904).

(**O'Donohoe, T. A.**,) The How and Why of the Lippmann Colour process (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 242; vgl. Photogram vol. X, 1903, p. 271).

Rose, L. K., Photomicrography of metals (Photographic Journ. vol. XXXXIII, 1903, p. 195).

Umow, N., Über einen Projektionsschirm (Verhandl. d. D. Phys. Gesellsch. Bd. VI, 1904, p. 184).

Apparat zur Projektion durchsichtiger und undurchsichtiger Gegenstände (Zentralzeitg. f. Opt. u. Mechan. Bd. XXV, 1904, p. 25).

4. Präparationsmethoden im allgemeinen.

a. Apparate zum Präparieren.

(**Dowdy, S. E.,**) Cover-glass cleaner (English Mechanic vol. LXXIX, 1904, p. 14; vgl. Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 251).

(**Dowdy, S. E.,**) Improved mounting clip (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 120; vgl. English Mechanic vol. LXXVIII, 1903, p. 337).

Dowdy, S. E.,) Mounting Medium Bottle (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 121; vgl. English Mechanic 1903, vol. LXXVIII, p. 401).

(**Dowdy, S. E.,**) New form of section-lifter (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 376; vgl. Pharmaceut. Journ. vol. LXXII, 1904, p. 263).

(**Dowdy, S. E.,**) Thickness of cover-glasses (English Mechanic vol. LXXIX, 1904, p. 81, 123).

F. R. M. S., Thickness of cover-glasses (English Mechanic vol. LXXIX, 1904, p. 104).

Gribbon, W., Mounting clip (English Mechanic vol. LXXVIII, 1904, p. 491).

Gribbon, W., Thickness of cover-glasses (English Mechanic vol. LXXIX, 1904, p. 194).

Holmes, E., Thickness of cover-glasses (English Mechanic vol. LXXIX, 1904, p. 104).

Milter, M., Thickness of cover-glasses (English Mechanic vol. LXXIX, 1904, p. 123).

Treadle, Thickness of cover-glasses (English Mechanic vol. LXXIX, 1904, p. 240).

Verinder, A., Mechanical finger (English Mechanic vol. LXXIX, 1904, p. 88, 153).

Pleuel-Microtome (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 247; vgl. P. Thates Katalog, Berlin 1903).

Wright's collecting bottle (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 115; vgl. J. Swift and Son's catalogue, London 1901, p. 42).

b. Präparations- und Färbungsmethoden.

Behr, M., Über Schnellhärtung und Schnelleinbettung (Münchener med. Wochenschr. Jahrg. L, 1903, No. 51, p. 2256—2257; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 57).

(**Dowdy, S. E.,**) Bleaching Reagents (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 247; vgl. English Mechanic vol. LXXIX, 1904, p. 63).

(**Gage, J. H.**,) Prevention of pedetic or brownian movements (Trans. Americ. Microsc. Soc. vol. XXIV, 1903, p. 21; vgl. Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 250).

Gutmann, C., Über Schnellhärtung und Schnelleinbettung (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXIX, 1903, No. 41, p. 740—741; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 55).

Heidenhain, M., Über die Nilblaubase als Reagens auf die Kohlensäure der Luft und über die Einwirkung von Farbsäuren auf Zellulose, Alkohol und Azeton mit Beiträgen zur Theorie der histologischen Färbung (Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. C, 1903, H. 5, 6, p. 217—241; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 61).

Herxheimer, G., Zur Fettfärbung. Bemerkung zu der gleichnamigen Erwiderung des Herrn Dr. Fischer in No. 15 dieses Zentralblattes (Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. XIV, 1903, No. 20, p. 841—842; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 57).

Klingmüller, V., u. **Veiel, F.**, Sublamin als Fixierungsmittel (Zentralbl. f. allgem. Pathol. u, pathol. Anat. Bd. XIV, 1903, No. 20, p. 842—844; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1903, p. 58).

Krause, R., Gibt es eine „vitale“ Färbung (Anat. Anz. Bd. XXIV, 1904, No. 15, p. 400—403; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 59).

Odier, Rob., La coloration vitale des tissus et des bactéries pour augmenter la pénétration et favoriser l'action curative des rayons chimiques (La semaine méd. t. XXIV, 1904, no. 4, p. 25).

(**Paine, A.**,) New method of staining with iron haematoxylin (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 374; vgl. Lancet vol. I, 1904, p. 435).

(**Pearl, R.**,) Formol-sublimate fixing fluids (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 247; vgl. Journ. applied Microsc. vol. VI, 1903, p. 2451).

Riche, A., et **Halphen, G.**, Contribution à l'étude des teintures histologiques à l'acide carminique et au carmin (Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris Année LXXVIII, sér. VI, t. V, No. 10, 1904, p. 849).

(**Seawell, B. L.**,) Method of concentrating plankton without net or filter (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 247; vgl. Transact. amer. Microsc. Soc. vol. XXIV, 1903, p. 17).

Spalteholtz, W., Mikroskopie und Mikrochemie. Betrachtungen über die Grundlagen der mikroskopischen Untersuchungsmethoden. Leipzig (S. Hirzel) 1904, 38 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1903, p. 55.) 1 M.

Stebbins, J. H., New and cheap haematoxylin stain (Journ. New York Microsc. Soc. Annual 1902, p. 1).

Villagio, Modern mounting methods (English Mechanic 1904, vol. LXXVIII, p. 534; LXXIX, p. 13, 83, 189, 240).

Waterproof Cement for glass (Scientific American; vgl. Knowledge vol. XXVI, 1903, p. 285; Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 121).

5. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

a. Niedere Tiere.

(**Beauchamp, P. de,**) Fixation of infusoria (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 372; vgl. Bull. Soc. Zool. de France 1904, vol. XXIX, p. 26).

(**Enderlein, G.,**) Preparing small dried insects for microscopical examination (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 371; vgl. Zoolog. Anzeiger 1904 Bd. XXVII, p. 479).

Görich, W., Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Poriferen und Coelenteraten nebst Bemerkungen über die Oogenese der ersteren (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVI, 1904, p. 522—543 m. 4 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 65).

Kostanecki, K., Cytologische Studien an künstlich parthenogenetisch sich entwickelnden Eiern von Mactra (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXIV, 1904, p. 1—98 m. 10 Figg. u. 5 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 65).

Maziarski, St., Recherches cytologiques sur les organes segmentaires des vers de terre (Poln. Arch. f. biol. u. mediz. Wissensch. Bd. II, H. 1, 1903, p. 1).

Metalnikoff, S., Sur un procédé nouveau pour faire des coupes microscopiques dans les animaux pourvus d'un tégument chitineux épais (Arch. de Zool. expér. et gén. sér. IV, t. II, no. 4, 1904, p. 66).

Prenant, A., Sur les fibres striées des invertébrés (Comptes Rend. Soc. Biol. t. LV, 1903, no. 26, p. 1041).

Prentiss, C. W., Über die Fibrillengitter in dem Neuropil von Hirudo und Astacus und ihre Beziehung zu den sogenannten Neuronen (Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. LXII, H. 3, 1903, p. 592).

(**Ramón y Cajal, S.,**) Demonstrating the tubular reticulum in the cytoplasm of nervous and epithelial cells of the earthworm (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 372; vgl. Biol. Soc. Española Hist. Nat. 1903, t. III, p. 395).

(**Quieter, H. J.,**) Method of taking internal casts of Foraminifera (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 121; vgl. Journ. Quekett Microsc. Club vol. VIII, 1903, p. 551).

Rössig, H., Von welchen Organen der Gallwespenlarven geht der Reiz zur Bildung der Pflanzengalle aus? Untersuchung der Drüsenorgane der Gallwespenlarven, zugleich ein Beitrag zur postembryonalen Entwicklung derselben (Zool. Jahrb., Abteil. f. Syst., Bd. XX, 1904, p. 19—90 m. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 63).

Schuberg, A., u. Schröder, O., Myenchus bothryophorus, ein in den Muskelzellen von Nephelis schmarotzender neuer Nematode (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVI, 1904, p. 509—521 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 63).

Schweikart, A., Beiträge zur Morphologie und Genese der Eihüllen der Cephalopoden und Chitonen (Zool. Jahrb. Suppl. Bd. VI, 1904, p. 353—406 m. 2 Figg. u. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 64).

Zugmayer, E., Über Sinnesorgane an den Tentakeln des Genus Cardium (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVI, 1904, p. 478—508 m. 2 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 62).

---

b. Wirbeltiere.

Adler, L., Über helle Zellen der menschlichen Leber (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. XXXV, 1904, H. 1, p. 127—168 m. 11 Figg.).

Arnold, J., Weitere Beispiele granulärer Fettsynthese [Zungen- und Darmschleimhaut] (Anat. Anz. Bd. XXIV, 1904, No. 15, p. 389).

Auerbach, L., Extra- sowie intrazellulare Netze nervöser Natur in den Zentralorganen von Wirbeltieren (Anat. Anz. Bd. XXV, 1904, p. 47).

Bataillon, E., Nouveaux essais de Parthénogénèse expérimentale chez les Vertébrés inférieurs [Rana fusca et Petromyzon Planeri] (Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organismen Bd. XVIII, 1904, H. 1, p. 1—56 m. 4 Tfln. u. 12 Figg.).

Bloch, C. E., Die Säuglings-Atrophie und die Panethschen Zellen (Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. LIX, 1904, H. 1, p. 1—29; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 74).

Bodon, K., Die morphologischen und tinktoriellen Veränderungen nekrobiotischer Blutzellen (Virchows Arch. Bd. CLXXIII, H. 3, 1903, p. 485—511; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 72).

Branca, A., Recherches sur le testicule et les voies spermatiques des Lémuriens en captivité (Journ. de l'Anat. et de la Physiol. Année XL, 1904, no. 1, p. 35—72 av. 2 pl. et 1 fig.).

Cabibbe, G., Histologische Untersuchungen über die Nervenendigungon in den Sehnen und im Perimysium der Ratte und des Meerschweinchens (Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. Bd. XV, 1904, H. 2, p. 81).

Ceccherelli, G., Sulle espansioni nervose di senso nella mucosa della lingua dell'uomo (Anat. Anz. Bd. XXV, 1904, p. 56).

Chenzinski, C., Zur Frage über den Bau der Nervenzellen [Was sind die Nisslschen Körperchen?] (Neurol. Zentralbl. Jahrg. XXII, 1903, No. 22, p. 1045—1050 m. 5 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 82).

Crevatin, Fr., Über die Nervenverbreitung im Augenlidapparate der Ophidien (Anat. Anz. Bd. XXIV, 1904, No. 19, 20, p. 539).

Deflandre, C., La fonction adipogénique du foie dans la série animale (Journ. de l'Anat. et de la Physiol. Année XL, 1904, no. 1, p. 73—110 av 10 figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 76).

Du Bois, C. C., Granule cells in the mucosa of the pig's intestine (Anat. Anz. Bd. XXIV, 1904, No. 1, p. 6).

(**Ellermann**,) Eine neue Achsenzylinderfärbung [Dänisch] (Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. XV, 1904, p. 456; vgl. Bibliothek for Laeger 1904, p. 39).

Henschen, F., Über Trophospongienkanälchen sympathischer Ganglienzellen beim Menschen (Anat. Anz. Bd. XXIV, 1904, No. 15, p. 385).

d'Hollander, F., Les „pseudochromosomes" dans les oogonies et les oocytes des oiseaux (Bibl. anat. t. XIII, 1904, fasc. 1, p. 1).

Janssens, F. A., Das chromatische Element während der Entwicklung des Ovocyts des Triton (Anat. Anz. Bd. XXIV, 1904, No. 23, 24, p. 648).

Jeleniewski, Z., Zur Morphologie und Physiologie des Epithels des Nebenhodens (Anat. Anz. Bd. XXIV, 1904, No. 23, 24, p. 630).

Kallius, E., Sehorgan (Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. XII, 1902, Wiesbaden 1903, p. 348—444 m. 12 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 85).

Kleist, K., Die Veränderungen der Spinalganglienzellen nach der Durchschneidung der peripherischen Nerven und der hinteren Wurzel (Virchows Arch. Bd. CLXXIII, 1903, H. 3, p. 466—485 m. 1 Tfl. u. 2 Figg.).

Kroemer, Wachsmodell eines jungen menschlichen Embryo (Verhandl. d. Deutschen Gesellsch f. Gynäkol. 10. Vers. Würzburg 1903, p. 537).

Laguesse, E., Sur l'histogénèse de la fibre collagène et de la substance fondamentale dans la capsule de la rate chez les Sélaciens (Arch. d'Anat. microsc. t. VI, 1903, fasc. 2, 3, p. 99—169 av. 1 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 69).

Lubosch, W., Untersuchungen über die Morphologie des Neunaugeneies (Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXXVIII, 1904, p. 673—724 m. 4 Figg. u. 1 Tfl.).

(**Marceau, F.**,) Demonstrating the structure of cardiac fibres (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 373; vgl. Ann. Sc. Nat., Zool. t. XIX, 1904, p. 235).

Mallory, F. B., A hitherto undescribed fibrillar substance produced by connective tissue-cells (Journ. med. research. vol. X, 1903, no. 3, p. 334—341 w. 1 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 70).

(**Marshall, F. H. A.**,) Demonstrating the structure of corpus luteum of sheep (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 372; vgl. Philos. Transact. vol. CXCVI, 1904, p. 55).

May, R., u. **Grünwald, L.**, Beiträge zur Blutfärbung (Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. LXXIX, H. 5, 6, p. 468).

Meves, Fr., Die Hünefeld-Hensenschen Bilder der roten Blutkörperchen der Amphibien (Anat. Anz. 1904, Bd. XXIV, H. 18, p. 465).

Misch, J., Das Binnennetz der spinalen Ganglienzellen bei verschiedenen Wirbeltieren (Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. XX, 1903, H. 10—12, p. 329—414 m. 13 Figg. u. 3 Tab.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 82).

Nables, B. de, Nouvelle méthode au chlorure d'or pour la coloration rapide du système nerveux (Comptes Rend. Soc. Biol. T. LVI, no. 9, p. 426).

Owsjannikow, Ph., Das Rückenmark und das verlängerte Mark des Neunauges (Mém. Acad. imp. Sc. St. Pétersbourg, Cl. phys.-math., vol. XIV, no. 4, 1903, 32 pp. m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 78).

Pelagatti, M., Di un nuovo metodo di colorazione elettiva degli eritrociti nelle sezioni di pezzi fissali per ricerche istologiche (Monit. Zool. ital. Anno XV, no. 1, p. 17).

Petersen, H., Anatomische Studie über die Glandulae parathyreoideae des Menschen (Virchows Arch. Bd. CLXXIV, 1903, H. 3, p. 413—433 m. 1 Tfl.).

Regaud, Cl., et **Policard, A.**, Recherches sur la structure du rein de quelques Ophidiens (Arch. d'Anat. microsc. t. VI, 1903, fasc. 2, 3, p. 191—282 av. 4 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 83).

Scaffidi, V., Contributo alla conoscenza della degenerazione cromatolitica indiretta (Boll. Accad. med. Roma Anno XXIX, 1903, fasc. 4, 5, p. 160).

Schreiber, L., Über vitale Kernfärbung, ein Beitrag zur Kenntnis der Ernährung des Knochens (Arb. aus dem Gebiete pathol. Anat. u. Bakt. Bd. IV, H. 3, p. 257).

Schreiner, A., u. **K. E.**, Die Reifungsteilungen bei den Wirbeltieren, ein Beitrag zur Frage nach der Chromatinreduktion (Anat. Anz. 1904, Bd. XXIV, No. 22, p. 561).

Schwalbe, Neue Versuche zur Blutplättchenbildung (Verhandl. d. Deutschen pathol. Gesellsch. 6. Tagung, 1903, Jena 1904, p. 26).

Stebbins, J. N., Goldhorn's Double One-dip Bloodstain (Journ. New York Microsc. Soc. Annual 1902, p. 1).

Strong, O. S., Notes on the technique of Weigert's method for staining medullated nerve-fibres (Journ. of comp. Neurol., vol. XIII, 1903, no. 4, p. 291.

Tartuferi, F., Über eine neue Metallimprägnationsmethode (Ber. üb. d. 31. Vers. d. Ophthalm. Gesellsch. Heidelberg 1903 [Wiesbaden 1904], p. 302).

Uhlenhuth, Der forensische Blutnachweis (Fortschr. d. Med. Jahrg. XXII, 1904, No. 3, p. 93).

Vialleton, L., Étude sur le cœur des Lamproies Petromyzon marinus L., P. planeri Bloch, Ammocoetes branchialis L. avec quelques remarques sur l'anatomie comparée du cœur des Cyclostomes (Arch. d'Anat. microsc. t. VI, 1903, fasc. 2, 3, p. 283—384 av. 2 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 75).

Wittmaack, K., Über Markscheiden, Darstellung und den Nachweis von Markhüllen der Ganglienzellen im Akustikus (Arch. f. Ohrenheilk. Bd. LXI, H. 1, 2, p. 18).

Zarnik, B., Über segmentale Venen bei Amphioxus und ihr Verhältnis zum ductus Cuvieri (Anat. Anz. 1904, Bd. XXIV, No. 23/24, p. 609).

Zipkin, R., Beiträge zur Kenntnis der gröberen und feineren Strukturverhältnisse des Dünndarmes von Inuus Rhesus (Anat. Hefte, H. 71 [Bd. XXIII, H. 1], 1903, p. 115—186 m. 2 Tfln. u. 15 Figg.).

c. Mikroorganismen.

Andrade, E., New stain for diphtheria bacilli (Med. News vol. LXXXIV, 1904, no. 11, p. 498).

Bodin et **Castex**, Appareil pour l'agitation continue des cultures (Ann. de l'Inst. Pasteur T. XVIII, 1904, p. 264; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 91).

Bongert, J., Bakteriologische Diagnostik für Tierärzte und Studierende VI u. 36 pp. m. 20 Tfln., Wiesbaden (Nemnich) 1904. 8 M.

Cavini, Apparat für intravenöse Injektion größerer Mengen infektiöser Kultur (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. I, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 2, p. 318; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 88).

(**Coles, C. A.**,) Resistance of tubercle and other acid.-fast bacilli to decolorising agents (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 249; vgl. Journ. State Med. 1904, Febr. a. March).

(**Dilg, C.**,) Detection of tubercle bacills in organised sediment by means of centrifugalising or simple sedimentation (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 117; vgl. Zeitschr. f. angew. Mikrosk. Bd. IX, 1903, p. 141).

Emmerling, Ein einfacher und zuverlässiger Anäerobenapparat (Hygien. Rundschau Bd. IV, 1904, No. 10, p. 452; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 89).

(**Gordon, M. H.**,) Capsule formation by Diplococcus pneumoniae in culture (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 370; vgl. Brit. Med. Journ. 1904, vol. I, p. 659).

Hinterberger, A., Färbungen agglutinierter Typhusbazillen mit Silbernitrat (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. I, Orig. Bd. XXXVI, 1904, p. 337).

Hirschbruch u. **Schwer**, Bemerkungen über feste Nährböden zum Zwecke der Choleradiagnose (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. I, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 1, p. 144; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 90).

(**Houston, D.**,) Bacteriological Tests for show butters (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 122; vgl. Proc. Roy. Dublin Soc. 1902, vol. I, p. 179).

Iwanowski, D., Über die Mosaikkrankheit der Tabakspflanze (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. XIII, 1903, p. 1; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 102).

Jacqué, Le procédé de Cambier pour la recherche du bacille typhique (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. I, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 2, p. 300; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 89).

Koch, A., Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gärungsorganismen, Jahrg. XII, 1901, Leipzig [S. Hirzel] 1904; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 86. 16 M.

Konrádi, Über die Lebensdauer pathogener Bakterien im Wasser (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. I, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 2, p. 203; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 87).

(**Laing, A. R.**,) New anaerobic apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 371; vgl. Lancet vol. I, 1904, p. 515).

(**Laveran**,) Method of staining the protozoal parasites of the blood (Journ.

R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 120; vgl. Comptes Rend. Soc. Biol. no. 9, 1903; Zentralbl. f. Bakt. 1903, Ref. Abt. I, Bd. XXXIV, 1903, p. 78).

Lehmann, K. B., u. Neumann, R. O., Atlas und Grundriß der Bakteriologie und Lehrbuch der speziellen bakteriologischen Diagnostik, 3. verm. u. verb. Aufl., 2 Teile, XVI u. 623 pp. m. 74 farb. Tfln., München (Lehmann) 1904. 16 M.

Lewandowsky, F., Die Pseudodiphtheriebazillen und ihre Beziehungen zu den Diphtheriebazillen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. I, Orig. Bd. XXXVI, 1904, p. 337).

Mavrojonnis, Sur un signe différentiel entre le vibrion cholérique et certaines autres espèces vibrionniennes (L'action du formol sur leurs cultures en gelatine) (Journ. de physiol. et de pathol. gén. T. VI, 1904, no. 2, p. 273).

(**Mac Neal, W. J., a. Novy, F. G.,**) Cultivating Trypanosomes (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 116; vgl. Bull. Inst. Pasteur 1903, T. I, p. 602).

(**Nicolle,**) Modification of Gram's method (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 120; vgl. Comptes Rend. Soc. Biol. no. 10, 1903; Zentralbl. f. Bakt. Ref. Abt. I, Bd. XXXIV, 1903, p. 78).

Novy, F. G., a. Mac Neal, W. J., On the cultivation of Tripanosoma Brucei (Journ. of infect. dis. Chicago, vol. I, 1904, no. 1, p. 1; vgl. Contribut. to medical research ded. to V. Cl. Vaughan, Ann Arbor, Michigan 1903, p. 549; Biolog. Zentralbl. 1904, Bd. XXIV, p. 405).

Otto, R., Über die Lebensdauer und Infektiosität der Pestbazillen in den Kadavern von Pestratten (Festschr. z. 60. Geburtstag von Rob. Koch [G. Fischer], Jena 1903, p. 331; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 93).

Ottolenghi, D., Über die feine Struktur des Milzbrandbazillus (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. I, Orig. Bd. XXXV, 1904, p. 546).

(**Pappenheim, A.,**) Gonococci Staining (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 120; vgl. Monatsh. f. prakt. Dermatol. 1903; Zentralbl f. Bakteriol. Abt. I, Ref. Bd. XXXIV, 1903, p. 20).

Petkowitsch, Beitrag zur Frage des diagnostischen Wertes einiger Nährböden für die Typhusdiagnose (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. I, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 2, p. 304; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 86).

Pfuhl, E., Ergebnisse einer erneuten Prüfung einiger Kieselgur- und Porzellanfilter auf Keimdichtigkeit (Festschr. z. 60. Geburtstag von Rob. Koch, Jena [G. Fischer] 1903, p. 75; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 93).

Piatkowski, St., Lycopodium und Tuberkelbazillen im Sputum (Wiener klin. Wochenschr. Bd. XVII, 1904, No. 15, p. 305).

Raehlmann, E., Über ultramikroskopische Untersuchungen von Glykogen, Albuminsubstanzen und Bakterien (Berlin. klin. Wochenschr. Bd. XLI, 1904, No. 8, p. 186).

(**Rosenberger, R. C.,**) Technique of the bacteriology of the blood (Journ.

R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 116; vgl. Amer. Journ. Med. Sci. vol. CXXVI, 1903, p. 234).

Ross, R., The thick-film process for the detection of organisms in the blood (Thomson Yates and Johnston Labor. Rep. vol. V, 1903, fasc. 1, p. 115).

(**della Rovere**,) New culture medium made with Helix pomatia (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 369; vgl. Gazetta degli ospedali et delle cliniche 1904, No. 139; Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXIV, 1904, p. 562).

Schäffer, Zur Milzbrandfärbung nach McFayden (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Bd. XIV, 1904, H. 6, p. 176).

Selter, H., Über ein rotzähnliches Bakterium beim Menschen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXV, 1904, p. 529).

Trappe, M., Über den Nachweis der Typhusbazillen im Blute der Typhuskranken (Dissertation, Breslau 1904).

Verdun, Procédé du coloration de l'amibe de la dysenterie et des abscès tropicaux du foie (Comptes Rend. Soc. de Biol. t. LVI, 1904, no. 5, p. 181).

(**Warfield, L. M.**,) Blood cultures in typhoid fever (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 246; vgl. Bull. Ayer. Lab. Pa. Hosp. 1903, No. 1, p. 77).

Weigert, Über das Bakterienwachstum auf wasserarmen Nährböden (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVI, No. 1, 1904, p. 112; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 92).

(**Winslow, C. E. A., a. Nibecker, C. P.**,) Bacteriological methods in sanitary water analysis (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 116; vgl. Technology Quaterly vol. XVI, No. 3, 1903, p. 227).

d. Botanisches.

Faber, F. C. v., Zur Verholzungsfrage (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XXII, 1904, H. 2, p. 177; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 103).

(**Freeman, E. M.**,) Demonstrating presence of seed-fungus in Darnel (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 372; vgl. Philos. Transact. vol. CXCVI, 1904, p. 3).

Gothan, W., Über die Präparation von Braunkohlenhölzern zur mikroskopischen Untersuchung (Naturwiss. Wochenschr. N. F., Bd. III, 1904, No. 36, p. 574; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 101).

Guilliermond, A., Recherches sur la Karyokinèse chez les Ascomycètes (Rev. gén. de Bot. t. XVI, 1904, p. 129; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 101).

Hannig, E., Zur Physiologie pflanzlicher Embryonen. I. Über die Kultur von Kruziferen-Embryonen außerhalb des Embryosacks (Bot. Zeitg. 1904, H. 3—4, Bd. LXII, p. 45).

Iwanowski, D., Über die Mosaikkrankheit der Tabakspflanze (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., Bd. XIII, 1903, p. 1; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 102).

Klebahn, H., Die wirtswechselnden Rostpilze. Versuch einer Gesamtdarstellung ihrer biologischen Verhältnisse. Berlin (Gebr. Bornträger) 1904, 447 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 102).

Koch, A., Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gärungsorganismen Jahrg. XII, 1901. Leipzig (S. Hirzel) 1904. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 86.) 16 M.

Meves, Fr., Über das Vorkommen von Mitochondrien bezw. Chondromiten in Pflanzenzellen (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XXII, 1904, p. 284).

Meyer, A., Orientierende Untersuchungen über Verbreitung, Morphologie und Chemie des Volutins (Botan. Zeitg. Bd. LXII, 1904, H. 7, p. 113; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 94).

Molisch, K., Über Kohlensäureassimilation. Versuche mittels der Leuchtbakterienmethode (Botan. Zeitg. Bd. LXII, 1904, H. 1, p. 1).

(**Powell, J. G. R.**,) Mounting Diatoms (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 377; vgl. English Mechanic Bd. LXXIX, 1904, p. 123).

Radlkofer, L., Über Tonerdekörper in Pflanzenzellen (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XXII, 1904, H. 4, p. 216; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 104).

Reed, H. S., A study of the enzyme-secreting cells in the seedlings of Zea Mays and Phoenix dactylifera (Ann. of Bot. vol. XVIII, 1904, p. 267; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 99).

Villard, J., Contributions à l'étude cytologique des Zoochlorelles (Comptes Rend. l'Acad. des Sc. de Paris t. CXXXVI, 1903, p. 1283; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 103).

W. J. S., Collecting and preparing Diatoms (English Mechanic vol. LXXIX, 1904, p. 84).

(**Whetzel, H. H.**,) New method of preparing superficial fungi (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 117; vgl. Journ. Mycol. t. IX, 1903, p. 218).

e. Mineralogisch-Petrographisches.

(**Arnold, J. O.**, a. **Waterhouse, G. P.**,) Influence of sulphur and manganese on steel (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 254; vgl. Journ. Iron and Steel Inst. vol. II, 1901, p. 234; Metallographist vol. VI, 1903, p. 302).

Ashe, A., Photography of cavaties in minerals and the determination of the condensation points of the enclosed gases (Journ. Quekett Microsc. Club vol. VIII, 1903, p. 545).

(**Bagshaw, W.**,) Photographing microscopic cristals (Amateur Photomicrographer vol. XXXIX, 1904, p. 69; vgl. Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 242).

Beck, W. T., Preparation of samples for microscopic analysis as followed by the Westinghouse electric and manufacturing company (Proc. of Engineers Soc. of Western. Pennsylvania 1902; vgl. Metallographist vol. VI, 1903, p. 320).

Becke, F., Bestimmung der Dispersion der Doppelbrechung (Tschermaks mineral. u. petrogr. Mitteil. Bd. XXII, 1903, p. 378; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 109).

(**Beilby, G. T.**,) Surface structure of solids (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 124; vgl. Third Hunter Memoria Lecture, Glasgow 1903, 55 pp., 42 photomicros).

Benedikt, M., Kristallisation und Morphogenesis. Biomechanische Studie. Wien (Perles), 68 pp. 2 M.

(**Bonney, T. G.**, a. **Parkinson, J.**,) Primary and secondary devitrification in glassy igneous rocks (Journ. R. Microsc. 1904, pt. 1, p. 125; vgl. Quart. journ. Geol. Soc. 1903, vol. LIX, p. 428).

Bruhns, W., Kristallographie (Sammlung Göschen No. 210, Leipzig 1904; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 107).

Doelter, C., Beobachtung von Silikatschmelzen unter dem Mikroskop (Wien. Anz. 1904, p. 169).

(**Frémont, M.**,) Elastic limit of metals (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 253; vgl. Bull. de la Soc. d'Encouragement pour l'industrie nationale (Sept. 1903, Nature 1904, Jan. 21., No. 1786, p. 276).

(**Gifford, J. W.**, a. **Shenstone, W. A.**,) Optical properties of vitreous silica (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 363; vgl. Proc. Roy. Soc. vol. LXXII, no. 491, p. 201).

Gothan, W., Über die Präparation von Braunkohlenhölzern zur mikroskopischen Untersuchung (Naturwissensch. Wochenschr. N. F. Bd. III, 1904, No. 36, p. 574; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 101).

(**Guillet, L.**,) Metallography of nickel steels (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 125; vgl. Bull. de la Soc. d'Encourag. Mai 1903; Metallographist vol. VI, 1903, p. 274).

Hall, J. L., The microscope in engineering: its widening use in studying the structure of metals (Iron and steel metallurgist vol. VII, 1904, p. 45).

Heineck, Fr., Die mikrophotographische Aufnahme von Dünnschliffen (Zentralbl. f. Mineral. 1903, p. 628; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 106).

(**Job, R.**,) Influence of structure upon strength under sudden stresses (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 379; vgl. Iron and steel metallurgist vol. VII, 1904, p. 324).

(**Joly, J.**,) Petrological examination of paving sets (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 123; vgl. Proc. Roy. Dublin Soc. vol. X, 1903, p. 62).

Lau, F. C., Tests on finishing and anneating heats (Sparks from the anvil Oct. 1902; vgl. Metallographist vol. VI, 1903, p. 322).

Lehmann, O., Flüssige Kristalle sowie Plastizität von Kristallen im allgemeinen, molekulare Umlagerungen und Aggregatzustandsänderungen, 264 pp., Leipzig [Engelmann] 1904 (vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 104).

Leiss, C., Neuer Kristallrefraktometer zur Bestimmung größerer und mikroskopisch kleiner Objekte nach C. Klein (Tschermaks mineral. u. petrogr. Mitteil. Bd. XXIII, 1904, p. 51; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 108).

Osmond, Fl., Microscopic analysis of metals. London (Charles Griffon & Co., Ltd.) 1904, X a. 178 pp.

(**Outerbridge, A. E.**,) Recent investigations in cast iron (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 255; vgl. Journ. Franklin Inst. 1904, vol. CLVII, p. 121).

Rinne, F., Verwandtschaft von Bromradium und Brombarium in kristallographischer Hinsicht (Zentralbl. f. Mineral. 1903, p. 134; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 109).

Rinne, F., Pleochroismus des grünen Mikroklins (Zentralbl. f. Mineral. 1903, p. 450; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 110).

Schwarzmann, H., Die Polarisationsbank für die mineralogisch optische Schausammlung (Zentralbl. f. Mineral. 1904, p. 330; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 108).

Siethoff, E. G. A. ten, Beitrag zur Kristalluntersuchung im konvergenten polarisierten Lichte (Zentralbl. f. Mineral. 1903, p. 657; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 109).

(**Stead, J. E.**,) Segregatory and migratory habit of solids in alloys and in steel below the critical points (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 254; vgl. Iron and steel metallurgist vol. VII, 1904, p. 139).

(**Stead, J. E.**,) Notes on the structure of an alloy which on freezing separates into solid solutions and a eutectic (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 3, p. 379; vgl. Iron and steel metallurgist vol. VII, 1904, p. 324).

(**Stokes, W. B.**,) Metallurgical stage (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 108; vgl. Journ. Quekett Microsc. Club vol. VIII, 1903, p. 549).

(**Vigoureux et Arrivault**,) Contributions to the study of alloys of Aluminium and silicon (Proc. verb. des Séances Soc. Sc. Bordeaux 1901, 1902, p. 20).

Dichroiscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 123; vgl. J. Swift and Son's catalogue, London 1901, p. 40).

Swift's double image prism for petrological microscopes (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 1, p. 111; vgl. J. Swift and Son's catalogue, London 1901, p. 40).

Watsons and Sons' metallurgical auxiliaries (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 2, p. 251).

Autorenregister.

Das vorliegende Heft enthält Referate über die Arbeiten folgender Autoren:

Inhalt.

Beiträge, welche noch in Heft 3 Bd. XXI Platz finden sollen, werden bis zum 15. November 1904 an die Adresse des Herausgebers (Halle a. d. S., Bismarckstr. 2) erbeten.

Band XXI. Heft 2.

Mikrophotographische Untersuchungen mit ultraviolettem Licht.

Von

Dr. August Köhler
in Jena.

Hierzu acht Holzschnitte und sechs Tafeln.

Die Grenzen der mikroskopischen Wahrnehmung sind durch die von H. Siedentopf[1] angegebene Einrichtung zur Untersuchung ultramikroskopischer Teilchen außerordentlich — bis zu kleinen Bruchteilen der Wellenlänge des Lichtes herab — erweitert worden, soweit es sich darum handelt, isolierte Teilchen, deren Abstände nicht unter das Auflösungsvermögen der heutigen Mikroskope herabgehen, in der Gestalt von Beugungsscheibchen sichtbar zu machen. Bilder der Objekte in strengerem Sinn sind aber diese Beugungsfiguren nicht, insofern man von einem Bilde eine, wenn auch nur unvollkommene (etwa schematische) Ähnlichkeit mit dem Objekt, oder — bei körperlichen Objekten — mit einer Projektion des Objekts verlangt. Abgebildet werden, worauf a. a. O. ausdrücklich hingewiesen ist, nur jene Abstände der Teilchen.

Der Begriff der Abbildung gründet sich eben auf geometrische Betrachtungen; diese sind aber für die optische Abbildung nur so-

[1]) H. Siedentopf u. R. Zsigmondy, Über Sichtbarmachung und Größenbestimmung ultramikroskopischer Teilchen mit besonderer Anwendung auf Goldrubingläser (Ann. d. Physik [4] X, 1903), und H. Siedentopf, On the rendering visible of ultramicroscopic particles and of ultramicroscopic bacteria (Journ. R. Microsc. Soc. 1903).

lange maßgebend, als die Annahme einzelner gradliniger Lichtstrahlen in keinem auffälligen Widerspruch mit den Tatsachen steht. Das ist aber nur der Fall, solange bei endlich entfernten Objekten keine Dimensionen in Frage kommen, die von der Größenordnung der Lichtwellen sind oder gar unter diese herabgehen, und eine Verwirklichung der Abbildung über diese Grenze hinaus kann nur dadurch erzielt werden, daß man eben die Wellenlänge kleiner macht: die Größe der abbildbaren Teilchen sinkt dann offenbar in demselben Verhältnis, in dem die Wellenlänge abnimmt.

Über die Versuche, die ich seit einer Reihe von Jahren in dieser Richtung angestellt habe, über deren theoretische Grundlage und über die Ergebnisse soll im folgenden berichtet werden.

Von vornherein will ich bemerken, daß sich die erreichte Erhöhung des Abbildungsvermögens in bescheideneren Grenzen hält, insofern als mit der eingangs erwähnten Einrichtung sehr viel kleinere Teilchen sichtbar gemacht werden können, als die sind, die mit dem von mir angewandten Licht abgebildet werden; doch ist es immerhin gelungen, Licht zur Anwendung zu bringen, dessen Wellenlänge nur halb so groß ist, wie die wirksamste Wellenlänge des Tageslichts. Die Steigerung des Abbildungsvermögens ist, um sie an einem recht anschaulichen Beispiel zu erläutern, durchaus analog derjenigen, die eine homogene Immersion von der numerischen Apertur 1·30 einem mittelstarken Trockensystem von der Apertur 0·65 gegenüber aufweist. Einen weiteren Nutzen, der unter Umständen noch mehr ins Gewicht fallen kann als diese Steigerung des Abbildungsvermögens, bietet die Anwendung des kurzwelligen ultravioletten Lichtes dadurch, daß sehr viele Objekte ihm gegenüber Unterschiede in der Durchlässigkeit aufweisen, die denen analog sind, die man bisher durch künstliche Färbung mit den zahlreichen, in der mikroskopischen Technik gebräuchlichen Farbstoffen herbeigeführt hat.

Einleitung.

Die Leistungsfähigkeit des Mikroskops ist zunächst von drei Faktoren abhängig: von der Vergrößerung, die es gewährt, von der geometrischen Vollkommenheit der Strahlenvereinigung, die in den Bildpunkten stattfindet, und von der Größe des Öffnungswinkels der abbildenden Lichtkegel. Diese denkt man sich nach der Anschauungsweise der geometrischen Optik aus Strahlen zusammengesetzt, die

von den Punkten der Objektebene ausgehen und die sich dann in den konjugierten Punkten des Bildraumes vereinigen.

Der Einfluß der beiden ersten Faktoren leuchtet ohne weiteres ein; die Erklärung für den Einfluß des dritten liefert die von ABBE aufgestellte Theorie über die Abbildung beleuchteter Objekte durch optische Systeme.

Schon vor mehr als 25 Jahren konnte ABBE[1] feststellen, daß die Konstruktion der Mikroskope sich, soweit die nutzbare Vergrößerung und der Öffnungswinkel in Frage kommen, der erreichbaren Grenze soweit als wohl überhaupt möglich genähert habe, und daß ein wesentlicher Fortschritt nur noch hinsichtlich des zweiten Punktes, der Vollkommenheit der Strahlenvereinigung, zu erhoffen sei. Dieses Ziel hat er denn auch verfolgt, und das Resultat dieser Arbeiten war die Konstruktion der Apochromate.[2]

Nun ist aber, wie ABBE selbst schon früher hervorgehoben hatte,[3] noch eine weitere Größe von Bedeutung, die nicht, wie die drei eben genannten, im Bau des Instruments begründet ist: sie stellt vielmehr einen gegebenen Faktor vor, mit dem die Konstruktion des Mikroskops zu rechnen hat. Diese Größe ist die Wellenlänge des Lichtes, das die Abbildung vermittelt.

Ein Mikroskop, das sich hinsichtlich der drei erstgenannten Faktoren dem Ideal soweit als möglich nähert, erreicht die Grenze seiner Leistungsfähigkeit stets bei Strukturen, deren Größe in einem bestimmten Verhältnis zur Wellenlänge des angewandten Lichtes steht, die also demgemäß verschiedene absolute Größen besitzen können. Objekte, deren Teile an Größe die Lichtwellen um mehr als etwa das Zehnfache übertreffen, werden durch ein solches Mikroskop schon nahezu unbedingt ähnlich abgebildet, d. h. das Bild ist einer Projektion des Objekts auf die eingestellte Ebene fast streng geometrisch ähnlich. Sinkt die Größe der Teile dagegen auf kleine Vielfache oder Bruchteile der Wellenlänge, so wird der Grad der Ähnlichkeit

[1]) ABBE, E., Die optischen Hilfsmittel der Mikroskopie (Bericht über die wissenschaftlichen Apparate auf der Londoner internationalen Ausstellung im Jahre 1876. Braunschweig 1878. — Ges. Abhandl. Bd. I, No. 6, Jena 1904.

[2]) ABBE, E., Über neue Mikroskope (Sitzber. d. Jenaischen Gesellsch. f. Med. u. Naturw. 1886. — Ges. Abhandl. Bd. I, No. 20, Jena 1904).

[3]) ABBE, E., Beiträge zur Theorie des Mikroskops und der mikroskopischen Wahrnehmung (M. SCHULTZEs Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. IX, 1873. — Ges. Abhandl. Bd. I, No. 3, Jena 1904).

immer geringer, und das Bild sinkt mehr und mehr herab zu einer sozusagen schematischen Wiedergabe der Gruppierung der Elemente. Beträgt z. B. bei periodischen Strukturen (Gittern) der Abstand der Elemente nur die Hälfte der Wellenlänge, so gibt das Bild nur noch den Abstand und die Anordnung der Elemente, aber nicht mehr deren Form und Größe wieder.

Die Wellenlänge der bei der gewöhnlichen mikroskopischen Beobachtung wirksamen Strahlen schwankt aber nur innerhalb ziemlich enger Grenzen. Bei weißem Licht, das man in der Regel anzuwenden pflegt, und das man anwenden muß, wenn neben der Form auch die Farbe der Objekte eine Rolle spielt, kann die Wellenlänge der mittleren gelbgrünen Strahlen, die in der Luft etwa 550 $\mu\mu$ beträgt, als maßgebend betrachtet werden. Das bedeutet, daß die Bilder, die von Strahlen anderer Wellenlänge erzeugt werden, die ebenfalls im Tageslicht enthalten sind, im allgemeinen nur soweit wahrgenommen werden, als sie in ihrer Form mit dem Bild der gelbgrünen Strahlen übereinstimmen. Liegt das Objekt in einem höher brechenden Medium, als Luft, so ist die Wellenlänge des gelbgrünen Lichtes entsprechend kleiner, in Wasser etwa $^3/_4$, in Harzen und ähnlichen Einschlußmitteln nur $^2/_3$ des für Luft angegebenen Wertes. Auf dieser Verkürzung der Wellenlänge im Einschlußmittel und in der Immersionsflüssigkeit beruht im Grunde genommen der Vorteil, den die Immersionssysteme von großer Apertur hinsichtlich des Auflösungsvermögens bieten[1]; wie hoch er veranschlagt wird, das beweist die Verbreitung, die die homogenen Immersionen bei allen feineren Untersuchungen gefunden haben.

Eine weitere Steigerung der Leistung des Mikroskops über diese Grenze hinaus bietet, wie Abbe a. a. O. hervorgehoben hat, wesentliche Schwierigkeiten.

Der durch die Immersionssysteme gewiesene, nächstliegende Weg ist der, noch höher brechende Substanzen als die gebräuchlichen Harze zum Einschließen der Objekte und als Immersionsflüssigkeiten zu benutzen. Diesen Weg hat auch Abbe tatsächlich im Jahre 1889 beschritten, indem er die Monobromnaphthalinimmersion konstruierte.[2] Die geringe Zahl der Untersuchungen, bei denen dieses System angewandt worden ist, hat die Ansicht bestätigt, die

[1]) Abbe, E., vgl. Zitat 1 auf der vorhergehenden Seite.

[2]) Czapski, S., Über ein System von der Apertur 1·60 (Monobromnaphthalin), hergestellt nach Rechnungen von Professor Abbe in der optischen Werkstätte von Carl Zeiss; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889.

Abbe schon vor 25 Jahren über die Möglichkeit eines Fortschrittes auf diesem Wege geäußert hatte: der Mangel an hochbrechenden Substanzen, die als Einschlußmedien geeignet sind, hat vor allem die Einführung dieses Systems auf den meisten Gebieten mikroskopischer Forschung verhindert. Eine große Klasse von Objekten — die organischen Gewebe in lebendem Zustand oder kurz nach dem Absterben — lassen die Verwendung eines derartigen Systems überhaupt nicht zu.

Nun ist aber die Überführung des Lichtes in ein hochbrechendes Medium nicht das einzige Mittel, um Lichtwellen von kleiner Wellenlänge wirksam zu machen. Schon im Tageslicht, noch mehr aber im Licht mancher künstlicher Lichtquellen sind Strahlen vorhanden, deren Wellenlänge auch in Luft wesentlich kleiner ist, als die des gelbgrünen Lichtes: es sind die blauen, violetten und ultravioletten Strahlen. Damit sie jenen physiologisch wirksameren Strahlen gegenüber zur Geltung kommen, muß man nur jene durch geeignete Lichtfilter oder durch spektrale Zerlegung des weißen Lichtes ausschließen.

Schon ehe die Theorie Abbes die hierhergehörenden Erscheinungen erklärt hatte, haben verschiedene Mikroskopiker die Steigerung des Auflösungsvermögens, die durch blaues Licht herbeigeführt wird, beobachtet: so hat unter anderen Graf Castracane auf Amicis Rat[1] das Grün und Blau des Sonnenspektrums zur Beleuchtung benutzt, wenn es sich um die Auflösung fein gezeichneter Diatomeenstreifungen handelte. Insbesondere dann, wenn man die Bilder nicht direkt beobachtet, sondern photographisch fixiert, erhöht sich die Leistung des Mikroskops sehr merkbar, sobald nur die Abweichungen auch für das kurzwellige Licht ausreichend korrigiert sind. Besonders trat dieser Vorteil zutage, seit in den Apochromaten Objektive zur Verfügung stehen, die wirklich der letztgenannten unerläßlichen Bedingung genügen. Man hat jedoch nicht gerade häufig von dieser Art, die Leistung des Mikroskops zu steigern, Gebrauch gemacht, obgleich sicher anzunehmen ist, daß man manche Fortschritte hätte erzielen können. Die Schuld daran trägt wohl in vielen Fällen die Einführung der orthochromatischen Platten und der gelben Lichtfilter für die Aufnahme histologischer und bakteriologischer Präparate,

---

[1]) Castracane, F., Su la illuminazione monocromatica del microscopio e la fotomicrografia e loro utilità. Atti dell'Accademia Pontificale di nuovi Lincei. XXIV, 1871.

die ja größtenteils ihrer Färbung wegen derartige Hilfsmittel verlangen: es liegt dann nahe, auch bei der Aufnahme ungefärbter Objekte das sonst regelmäßig geübte Verfahren beizubehalten. Es fehlt zudem auch an blauen Lichtfiltern, die in ihrer Art ebenso vollkommen sind, wie das Zettnowsche Lichtfilter für gelbes Licht.

An dieser Sachlage hat auch Czapskis Abhandlung über die voraussichtlichen Grenzen der Leistungsfähigkeit des Mikroskops,[1] in der die Vorteile des kurzwelligen Lichtes und die Bedingungen für dessen Anwendung treffend auseinander gesetzt sind, wohl nicht viel geändert, ebensowenig wie meine eigene Arbeit, in der ich eine verhältnismäßig einfache Methode zur Beleuchtung mikroskopischer Objekte mit beliebigem einfarbigem Licht angegeben habe.[2] Der Fortschritt, der auf diesem Weg mit den zurzeit verfügbaren Mitteln erwartet wird, scheint eben im allgemeinen doch nicht so hoch eingeschätzt zu werden, daß die Anwendung eines von dem üblichen Schema abweichenden Verfahrens lohnend erscheint.

Größere Erfolge sind aber nur von der Beleuchtung mit ultraviolettem Licht zu erwarten; allerdings steigen auch die Schwierigkeiten, die sich der Anwendung dieses Lichtes entgegenstellen, mit abnehmender Wellenlänge außerordentlich rasch.

Zu der Zeit, als Abbe diese Frage zuerst erörterte, waren die Schwierigkeiten so groß und der Erfolg schien in so weiter Ferne, daß der Gedanke, die Leistungen des Mikroskops auf diesem Wege zu erhöhen, ganz zurücktrat gegenüber einem näheren Ziel, das, wie wir sahen, durch die Konstruktion der Apochromate erreicht worden ist. Später, nachdem auch der Versuch mit der Monobromnaphthalinimmersion ausgeführt war, hat Czapski in der oben genannten Abhandlung auch die Anwendbarkeit des ultravioletten Lichtes wieder erörtert. Er kommt zu dem Schluß, daß auf diesem Weg immer noch mehr zu erhoffen sei, als von der Anwendung stark lichtbrechender Medien, und er versucht, auf Grund von inzwischen angestellten Untersuchungen über die Durchlässigkeit von Gläsern, annähernd die kleinste Wellenlänge zu bestimmen, die sich vielleicht noch würde anwenden lassen. Die Erreichung dieses Zieles ist nach Czapski an zwei Bedingungen geknüpft: 1) „daß das benutzte System geeignet

---

[1]) Czapski, S., Die voraussichtlichen Grenzen der Leistungsfähigkeit des Mikroskops; diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891.

[2]) Köhler, A., Beleuchtungsapparat für gleichmäßige Beleuchtung mikroskopischer Objekte mit beliebigem, einfarbigem Licht; diese Zeitschr. Bd. XVI, 1899.

korrigiert sei, so daß die Bilder, welche von der zur Anwendung zu bringenden kurzen Wellenlänge $\lambda = x$ herrühren, an sich scharf seien und dem Orte nach mit dem auf das Auge wirkenden zusammenfallen, um die Einstellung zu ermöglichen", und 2) „daß das Licht von der gewünschten kurzen Wellenlänge photographisch wirksam sein muß".

Da nun zahlreiche Lichtquellen bekannt sind, die hinlänglich intensives ultraviolettes Licht ausstrahlen, da ferner die gebräuchlichen photographischen Platten innerhalb recht weiter Grenzen für dieses Licht empfindlich sind, so stellten sich der Erfüllung der zweiten Forderung hauptsächlich zwei Hindernisse entgegen: einmal die Schwierigkeit, die ultravioletten Strahlen von der gewünschten Wellenlänge zu isolieren, und dann die rasch zunehmende Undurchlässigkeit der Gläser für kurzwelliges Licht. Immerhin reichte aber die Durchlässigkeit zahlreicher, damals bekannter Gläser soweit, daß Czapski die Anwendung von Licht der Wellenlänge 0·35 μ für erreichbar ansehen konnte.

Das von mir vorgeschlagene Beleuchtungsverfahren gestattet nun, bei passender Wahl der Lichtquelle und der brechenden und zerstreuenden Medien, beliebige Strahlen ohne große Intensitätsverluste aus gemischtem Licht abzusondern, und damit schien die Möglichkeit, kurzwelliges Licht der mikroskopischen Forschung dienstbar zu machen, ein gutes Stück näher gerückt. Mein Eintritt als Mitarbeiter bei der Firma Carl Zeiss, der mir die zahlreichen, zur Lösung einer solchen Aufgabe erforderlichen Hilfsmittel zur Verfügung stellte, und das Entgegenkommen der Herren, auf deren Unterstützung ich bei einer derartigen Arbeit rechnen mußte, ließen mich hoffen, daß es gelingen würde, die zahlreichen noch vorhandenen Schwierigkeiten zu überwinden.

Die Versuche mit blauem und violettem monochromatischem Licht.

Besonders reines monochromatisches Licht hatte ich bei meinen oben erwähnten Versuchen dadurch erreicht, daß ich die ursprünglich angewandten, in der Publikation namhaft gemachten Lichtquellen mit kontinuierlichem Spektrum durch solche ersetzte, die ein Linienspektrum liefern. Vor allem war der zwischen Metallelektroden überspringende Entladungsfunke einer Leydener Flasche — eine in der

Spektroskopie wohlbewährte Lichtquelle — auch für meine Zwecke sehr geeignet. Meine ersten Versuche in dieser Richtung stellte ich mit noch gut sichtbarem blauem Licht an, um die Brauchbarkeit dieser von den üblichen immerhin in ihren Eigenschaften stark abweichenden Lichtquelle näher zu erproben. Mit diesem blauen Licht konnte ich noch direkt beobachten und ebenso bequem photographieren, wie mit dem Licht der früher angewandten Lichtquellen.

Die meisten Aufnahmen dieser Art habe ich mit der Magnesiumlinie 448 $\mu\mu$ gemacht. Das Licht erzeugten die zwischen meißelförmig zugefeilten Magnesiumdrähten überspringenden Funken einer Leydener Flasche oder eines Plattenkondensators; die Ladung lieferte ein Induktorium. Das Licht des Funkens wurde durch ein Schwefelkohlenstoffprisma zerlegt und der Spektralapparat so eingestellt, daß das blaue von dem Licht der genannten Wellenlänge erzeugte Funkenbild gerade auf die Öffnung des Kondensors fiel, der seinerseits die Prismenfläche, als stellvertretende Lichtquelle, in der Objektebene abbildete. Als Kondensoren dienten Mikroskopobjektive von entsprechender Apertur und Brennweite, die Objekte waren in der üblichen Weise präpariert, zur Abbildung dienten gewöhnliche Apochromate und Projektions- oder Kompensationsokulare.

Geht man zu noch kürzeren Wellenlängen über, so wird das Arbeiten schon schwieriger. Ich habe allerdings auch noch mit der violetten Magnesiumlinie 383 $\mu\mu$ Aufnahmen machen können, die deutlich das erhöhte Auflösungsvermögen der Objektive bei dieser Art der Beleuchtung erkennen ließen. Als Beispiel führe ich nur an, daß ich bei geradem Licht (num. Ap. des beleuchtenden Strahlenkegels 0·40 bis 0·70) die Querstreifen einer trocken liegenden, am Deckglas angeklebten Amphipleura pellucida mit einem 2 mm num. Ap. 1·40 photographieren konnte; beobachten konnte ich aber bei diesem Licht nicht mehr, schon das Einstellen war recht schwierig. Versuche, die Einstellung auf einer fluoreszierenden Platte vorzunehmen, schlugen gänzlich fehl.

Die Untersuchungen über die Durchlässigkeit einiger Gläser und Flüssigkeiten im Ultraviolett.

Es ist nun aber bekannt, daß solche Funken eine außerordentlich starke Strahlung im Ultraviolett besitzen, eine Strahlung, deren photographische Wirkung die starke im Blau und Violett vorhandene noch

weit übertrifft. Es lag daher nahe, zu versuchen, ob man nicht dieses kurzwellige Licht würde verwenden können, das sich so bequem von dem sichtbaren Licht durch spektrale Zerlegung trennen läßt.

Zunächst handelte es sich natürlich darum, festzustellen, bis zu welcher Wellenlänge man bei der Verwendung der gebräuchlichen Einschlußmedien und Gläser würde herabgehen können.

Einen ersten Anhaltspunkt für die Beurteilung dieser Frage konnten die Untersuchungen von Eder und Valenta[1] bieten; die speziell für unsere Aufgabe in Frage kommenden Medien zu untersuchen übernahm in zuvorkommendster Weise Herr Dr. Schumann. Durch eine große Anzahl von Aufnahmen stellte er die Absorption der uns interessierenden Gläser für die voraussichtlich erforderlichen Linsendicken fest, ebenso die Lichtverluste in den Objektträgern und Deckgläsern, sowie in einigen Einschlußmitteln und Immersionsflüssigkeiten, mit deren Anwendung man rechnen mußte.

Diese für meine weitere Arbeit grundlegende Untersuchung lehrte zunächst, daß die rasch wachsende Absorption die Anwendung kürzerer Wellenlängen als etwa 361 $\mu\mu$ (Kadmiumlinie Nr. 9) unmöglich macht, solange man an den gebräuchlichen Hilfsmitteln zur Herstellung der Präparate und den gebräuchlichen Materialien und Konstruktionstypen für die Objektive festhält. Für diese Wellenlänge wären die vorhandenen Objektive, auch die Apochromate, nicht mehr genügend korrigiert gewesen, sie hätten umgeändert werden müssen, wobei unter Umständen eine Verschlechterung der Strahlenvereinigung im Gebiet des sichtbaren Spektrums nicht ganz zu vermeiden gewesen wäre.

Vergleicht man nun das Auflösungsvermögen, das bei der Wellenlänge 361 $\mu\mu$ zu erreichen wäre, mit dem, das die vorhandenen Apochromate bei der Wellenlänge 448 $\mu\mu$ zur Verfügung stellen, so findet man, daß der zu erhoffende Gewinn kaum die Mühen und Kosten rechtfertigen dürfte, die die Herstellung eines auch für diesen ultravioletten Spektralbezirk korrigierten Systems und das umständliche Arbeiten mit einem solchen notwendig verursachen müssen.

[1]) Eder, J. M., u. Valenta, E., Absorptionsspektren von farblosen und gefärbten Gläsern mit Berücksichtigung des Ultraviolett (Denkschriften d. mathem.-naturwissenschaftl. Klasse d. kais. Akademie d. Wissenschaften Bd. LXI, Wien 1894).

Die Versuche mit der Magnesiumlinie $\lambda = 280\ \mu\mu$.

Nun hatte mich bei einer Durchmusterung der Funkenspektren der verschiedenen Metalle Herr Dr. SCHUMANN auf die außerordentlich intensive Liniengruppe des Magnesiumfunkens aufmerksam gemacht, deren Wellenlänge rund 280 $\mu\mu$ beträgt. Die photographische Wirkung übertrifft die aller anderen bekannten Linien, und die Fluoreszenz, die sie erregt, ist immerhin so stark, daß man hoffen durfte, die Einstellung des Bildes auf einer fluoreszierenden Platte vornehmen zu können. Die Wellenlänge dieses Lichtes beträgt fast genau die Hälfte von der des Tageslichtes, wenn man dessen wirksamste Wellenlänge zu 550 $\mu\mu$ annimmt; konnte man hoffen, Objektive herzustellen, die für dieses Licht korrigiert waren, und bei denen ungefähr ebenso hohe Werte der Apertur erreicht waren, wie bei den üblichen für weißes Licht korrigierten Systemen, so war damit die Möglichkeit geboten, das Auflösungsvermögen des Mikroskops auf etwa das Doppelte zu steigern. Einer solchen Aussicht wegen konnte man schon einen Versuch wagen.

Allerdings wird dieses Licht von den gewöhnlichen Gläsern stark absorbiert; schon durch ein dünnes Deckgläschen geht nur ein geringer Teil der auffallenden Strahlen hindurch. Auch das gebräuchlichste Einschlußmittel, der Kanadabalsam, sowie das Zedernholzöl absorbieren dieses Licht sehr stark, wie die SCHUMANNschen Untersuchungen gezeigt hatten. Dagegen erwiesen sich Glyzerin, Lösungen von Chloralhydrat und von Kadmiumchlorid in Glyzerin, sowie Wasser und die sogenannte physiologische Kochsalzlösung in den hier in Betracht kommenden dünnen Schichten vollkommen durchlässig. Auch Vaselinöl, das ich als höher brechendes Medium an Stelle des Kanadabalsams zu verwenden gedachte, zeigte sich noch ausreichend durchlässig.

Von festen Körpern waren als durchlässig Quarz und Flußspat schon länger bekannt, als weiteres wichtiges Material kam hinzu der geschmolzene Quarz, den Dr. HERSCHKOWITSCH[1] in ausreichend großen Stücken, auch für optische Zwecke hinreichend homogen und spannungsfrei, im elektrischen Ofen hergestellt hatte.

Zur Herstellung von Objektiven erheblicher Apertur genügten

[1] HERSCHKOWITSCH, M., Über die Umwandlung des Bergkristalls in den amorphen Zustand (Zeitschr. f. physik. Chemie Bd. XLVI, 1903).

diese drei Materialien allerdings nicht, selbst wenn man von der Forderung einer apochromatischen Strahlenvereinigung ganz absehen und sich auf einen Korrektionszustand beschränken wollte, wie ihn etwa die Achromate aufweisen; es war jedoch zu erwarten, daß sie genügen würden, um ein Objektiv von kleiner Öffnung sphärisch für die Wellenlänge 280 $\mu\mu$ zu korrigieren. Von einer chromatischen Korrektion konnte man gänzlich absehen, da die spektrale Zerlegung des Funkenlichtes eine ausreichend reine monochromatische Beleuchtung zu liefern versprach.

Ein solches Objektiv konnte hinsichtlich des Auflösungsvermögens die vorhandenen keineswegs übertreffen, es brauchte sie noch nicht einmal zu erreichen; ich wollte durch diesen Versuch zunächst nur feststellen, ob es sich überhaupt verlohnte, in dieser Richtung weiter zu arbeiten, oder ob vielleicht unerwartete, unüberwindliche Schwierigkeiten sich der weiteren Verfolgung dieses Planes entgegenstellten.

Vor allem galt es, zu ermitteln, ob überhaupt eine größere Anzahl von Objekten für dieses Licht noch ausreichend durchlässig sei; denn, wenn schließlich die Stoffe, die die Gewebe der Tiere und Pflanzen zusammensetzen, alle gleichmäßig undurchlässig für Licht von dieser Wellenlänge wären, dann hätte man von vornherein die Hoffnung aufgeben können, auf dem zurzeit wohl wichtigsten Gebiet mikroskopischer Forschung auf diese Art einen Fortschritt zu erreichen.

Bei dieser Untersuchung konnte ich ferner auch erwarten, einen großen Teil der kleineren Schwierigkeiten kennen zu lernen, die sich nach und nach bemerkbar machen, wenn man ein noch unbekanntes Arbeitsgebiet betritt.

Die Quarzflußspat-Objektive.

Für diese vorläufige Untersuchung hat Herr Dr. von Rohr im Sommer 1900 zunächst Systeme aus den drei genannten Materialien berechnet, deren num. Ap. 0·30 betrug. Der Rechnung wurden die von Simon[1] und von Trommsdorf[2] ermittelten Werte der Brechungs-

[1]) Simon, H. Th., Über Dispersion ultravioletter Strahlen (Inaug.-Diss. Berlin 1894).

[2]) Trommsdorf, H., Die Dispersion Jenaer Gläser im ultravioletten Strahlengebiet (Inaug.-Diss. Jena 1901).

exponenten zugrunde gelegt. Die Objektive sind im wesentlichen nach dem Typus der schwächeren Achromate gebaut.

Zuerst wurden zwei Objektive von 4 mm Brennweite angefertigt. Diese Brennweite wurde gewählt, weil das theoretische Auflösungsvermögen dem des Achromaten *D* etwa gleichkommen mußte, und weil zunächst angenommen wurde, daß bei monochromatischem Licht der Grad der Strahlenvereinigung etwa dem bei diesem Achromaten erreichten gleich sein würde. Später wurde nach dem gleichen Typus noch ein System von etwa 8 mm und eins von 16 mm Brennweite angefertigt. Ich habe meist das 8 mm zu den Untersuchungen benutzt, weil dessen Handhabung am bequemsten war, nur gelegentlich für starke Vergrößerungen wurde eines der 4 mm angewandt. Das 16 mm diente meist als Kondensor: entweder das ganze System, oder für kleinere Aperturen die eine Linse allein.

Die Quarzokulare und das Fluoreszenzokular.

Um bei einem mäßig großen Kameraauszug hinreichend starke Vergrößerungen zu erzielen, wurde ein Okular angewandt. Zunächst wurde ein Ramsdensches, aus zwei Bergkristalllinsen zusammengesetztes benutzt, später wurde es durch ein Huygenssches ersetzt. Die Brennweite betrug bei beiden Okularen etwa 30 mm, die Angularvergrößerung bei einem 160 mm langen Tubus war sechsfach.

Die Einstellung des Bildes konnte natürlich nicht in der üblichen Weise auf einer Mattscheibe oder einer Spiegelglasscheibe stattfinden, auch ließ sich die Mattscheibe nicht ohne weiteres durch eine fluoreszierende Platte ersetzen: dafür war die Intensität des erregten Fluoreszenzlichts in den meisten Fällen doch nicht genügend. Ich war daher genötigt, zunächst mit einem Fluoreszenzokular einzustellen, und dieses dann gegen das Quarzokular auszuwechseln. Die Fassungen beider Okulare mußten natürlich so gegeneinander abgeglichen sein, daß das mit dem Fluoreszenzokular scharf eingestellte Bild nach dem Wechseln der Okulare durch das Quarzokular scharf auf der Platte abgebildet wurde. Das Wechseln der Okulare mußte selbstverständlich behutsam ausgeführt werden; bei vorsichtigem Arbeiten habe ich aber nie eine merkliche Änderung der Einstellung feststellen können. Die Abstimmung der beiden Okulare gegeneinander konnte immer nur für eine bestimmte Kameralänge streng richtig sein, für wesentlich abweichende Kameralängen war eine andere

Justierung des Okulars erforderlich. Zu diesem Zweck war die Augenlinse des Quarzokulars — ähnlich wie die Augenlinse eines Meßokulars — verschiebbar, und die Größe der Verschiebung konnte an einer Skala abgelesen werden.

Der erste Beleuchtungsapparat für ultraviolettes Licht.

Der Beleuchtungsapparat war im Prinzip ebenso gebaut, wie der früher von mir beschriebene. Selbstverständlich waren alle Linsen und das Prisma aus Bergkristall, der Spalt war durch eine kleine Irisblende ersetzt. Der Spaltkollektor bestand aus zwei Plankonvexlinsen; er entwarf ein schwach vergrößertes Bild des Funkens auf der kleinen Irisblende. Dieses Bild des Funkens projizierte der vor dem Quarzprisma stehende Kollektor vergrößert in eine Entfernung von etwa 1 m; durch das Prisma wurde dieses Bild abgelenkt und in eine Reihe Einzelbilder aufgelöst, die den verschiedenen Wellenlängen entsprechen. Die Irisblende wurde soweit geschlossen, daß die Bilder der einzelnen Liniengruppen in der Nähe der Liniengruppe 280 $\mu\mu$ nicht übereinander griffen, sondern durch schmale dunkele Zwischenräume getrennt waren. Später habe ich den Spaltkollektor und die Irisblende weggelassen und den Funken selbst an die Stelle des vom Spaltkollektor entworfenen Bildes gesetzt. Diese Vereinfachung habe ich dann auch bei dem später zu beschreibenden neueren Modell des Beleuchtungsapparats beibehalten.

Der Beleuchtungsapparat wurde wieder so aufgestellt, daß das der Wellenlänge 280 $\mu\mu$ entsprechende Bild des Funkens oder der Irisblende auf das 1 m entfernte Mikroskop, und zwar gerade auf die Öffnung des als Kondensor dienenden Objektivs fiel. Mit der Einstellvorrichtung des Abbeschen Beleuchtungsapparats wurde dieses Objektiv dann so eingestellt, daß es ein stark verkleinertes Bild der Prismenfläche in der Ebene des Objektes entwarf. Der von diesem Bildchen bedeckte Teil der Objektebene wurde so ausschließlich mit dem Licht der Liniengruppe 280 $\mu\mu$ beleuchtet.

Dieser hier kurz beschriebene Beleuchtungsapparat hat später in Verbindung mit einem vertikal stehenden Mikroskop zu Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen des ultravioletten Lichtes von der Wellenlänge 280 $\mu\mu$ gedient[1]; in der zitierten

[1]) Hertel, E., Über Beeinflussung des Organismus durch Licht, speziell

Abhandlung findet sich auch auf S. 5 eine Abbildung des Apparates.

Die Präparate.

Als Objektträger dienten senkrecht zur Achse geschliffene Plättchen aus Bergkristall von etwa 0·5 mm Dicke, 25 mm Breite und 30 mm Länge. Außerdem benutzte ich auch Plättchen von gleicher Größe und von der Dicke der gebräuchlichen Deckgläser, die aus dem durchlässigsten der von Zschimmer[1] hergestellten Gläser angefertigt waren. Wenn dieses Glas auch trotz der geringeren Dicke für die hier in Frage kommenden Wellenlängen nicht die Durchlässigkeit des Bergkristalls besitzt, so genügt es doch in vielen Fällen.

Die Deckgläser bestanden entweder aus amorphem Quarz oder ebenfalls aus dem erwähnten Glase.

Als Einschlußflüssigkeiten benutzte ich Wasser, physiologische Kochsalzlösung, Glyzerin und Vaselinöl.

Die Objektive reichten für diese Untersuchung aus, da man ja für die Mehrzahl der gröberen histologischen Objekte keine stärkeren Vergrößerungen nötig hat. Außerdem ergab sich auch, daß die Untersuchung mit diesem Licht Vorteile bietet für die Erkenntnis der Struktur der organischen Gewebe, die von der möglichen Erhöhung des Abbildungsvermögens ganz unabhängig sind.

Die Resultate übergehe ich hier, um Wiederholungen zu vermeiden; sie werden am Schlusse kurz im Zusammenhang mitgeteilt werden.

Die Monochromate für $\lambda = 280\ \mu\mu$.

Weitere Versuche zeigten nun, daß man Systeme von größerer Apertur auf dem bisher eingeschlagenen Weg nicht gut würde herstellen können, wenigstens nicht mit der Vollkommenheit der Korrektion, die das gesteigerte Auflösungsvermögen erfordert, wenn es ohne Einschränkung nutzbar gemacht werden soll.

durch die chemisch wirksamen Strahlen (Zeitschr. f. allgem. Physiologie Bd. IV, 1904).

[1]) Zschimmer, E., Über neue Glasarten von gesteigerter Ultraviolett-Durchlässigkeit (Zeitschr. f. Instr. Bd. XXIII, 1903).

Da gelang es im Frühjahr 1902 Dr. von Rohr bei den Untersuchungen, die der Abfassung des Kapitels über die sphärische Aberration in der neuen Ausgabe der Theorie der optischen Instrumente[1] vorausgingen, einen gänzlich neuen Objektivtypus zu finden, dessen Vorzüge allerdings nur bei der hier gestellten eigenartigen Aufgabe zur Geltung kommen können. Er fand, daß es möglich ist, Systeme von ziemlich großer numerischer Apertur nur mit Sammellinsen aus einem Material zu konstruieren, und dabei die sphärische Aberration für eine Farbe sehr vollkommen zu korrigieren. Auch gelang es, zugleich die Sinusbedingung durch eine geeignete Linsenkombination zu erfüllen, und so konnte Dr. von Rohr ein Objektiv berechnen, das für eine bestimmte, beliebig zu wählende Wellenlänge aplanatisch war.

Bei der Verwendung streng monochromatischen Lichtes von der Rechnung zugrunde gelegten Wellenlänge, weisen diese Objektive eine Vollkommenheit der Strahlenvereinigung auf, die mindestens der bei den Apochromaten erreichten gleich ist. Die für diese neuen Objektive charakteristische Beschränkung der Korrektion auf eine Wellenlänge soll der Name Monochromat bezeichnen, der diesem Objektivtypus beigelegt worden ist.

Unter Benutzung der bekannten aplanatischen Punkte der Kugelfläche gelingt es dann, nach diesem Typus Systeme zu bauen, deren numerische Apertur sich, soweit es die technischen Schwierigkeiten zulassen, der durch den Brechungsexponenten der Frontlinse gegebenen Grenze nähert.

Versuche, die zunächst mit einem für grünes Licht korrigierten System aus Glas angestellt wurden, ergaben ein befriedigendes Resultat: daraufhin wurde die Berechnung der Objektive für ultraviolettes Licht in Angriff genommen.

Von den oben erwähnten durchlässigen Materialien konnte Bergkristall seiner Doppelbrechung wegen nicht in Frage kommen, der Fluorit aber erschien seines niederen Brechungsexponenten wegen nicht vorteilhaft, es war daher als ein besonders glücklicher Umstand zu betrachten, daß in dem oben erwähnten, von Dr. Herschkowitsch hergestellten amorphen Quarz ein sehr geeignetes Material zur Verfügung stand, dessen Brechungsexponent in diesem Gebiet nahezu den der Krongläser für gelbes Licht erreicht.

---

[1]) von Rohr, M., Die Bilderzeugung in optischen Instrumenten vom Standpunkte der geometrischen Optik. Berlin 1904.

Es wurden nun im August 1902 drei Objektive hergestellt, ein Trockensystem und zwei Immersionssysteme.

Das Trockensystem hat eine Brennweite von etwa 7 mm und eine numerische Apertur von 0·39, das schwächere Immersionssystem eine Brennweite von etwa 3 mm und eine numerische Apertur 0·85, das stärkste Immersionssystem besitzt eine Brennweite von etwa 2 mm und eine numerische Apertur 1·29.

Die praktische Ausführung dieser Monochromate stellt an die Geschicklichkeit desjenigen, der die Linsen herstellt, wie desjenigen, der sie zu fassen und zu zentrieren hat, sehr hohe Anforderungen. Die vorgeschriebenen Radien, Dicken und Abstände müssen mit sehr großer Genauigkeit eingehalten werden, damit das System bei der Prüfung, die selbstverständlich nicht bei Tageslicht vorgenommen werden kann, ohne weitere Nachhilfe vollkommene Resultate ergibt: durch Probieren, auf dem Wege des sogenannten Tatonnements, würde sich die richtige Korrektion nur mit einem unverhältnismäßig großen Aufwand von Zeit und Mühe erreichen lassen.

Als Immersionsflüssigkeit wurde Glyzerin benutzt, dessen Brechungsexponent für Licht von der Wellenlänge 280 $\mu\mu$ dem des amorphen Quarzes durch Zusatz einer entsprechenden Menge Wasser gleich gemacht war, bis auf kleine Abweichungen, durch die die letzte Korrektion des Objektivs herbeigeführt werden kann.

Die Deckgläser müssen für die Immersionssysteme natürlich aus amorphem Quarz bestehen, da diese Objektive ja das Prinzip der homogenen Immersion noch vollkommener verwirklichen, als die bekannten homogenen Immersionen. Für das Trockensystem sind auch Deckgläser aus dem S. 142 erwähnten durchlässigen Glas zulässig.

Bei den Versuchen, eine zur Prüfung dieser Objektive mit ultraviolettem Licht geeignete Testplatte herzustellen, fand ich, daß auch Mastix in sehr dünnen Schichten noch hinreichende Durchlässigkeit besitzt.

Die Versuche mit der Kadmiumlinie $\lambda = 275\ \mu\mu$.

Bei der strengeren Prüfung der Objektive zeigte sich nun, daß die Bilder bei den stärkeren Okularvergrößerungen und bei empfindlichen Objekten nicht den Erwartungen entsprachen, die man nach dem Ergebnis der Rechnung und nach dem Grad der technischen Vollendung zu hegen berechtigt war. Eine genaue Kontrolle zeigte,

daß keinerlei Fehler in der Berechnung oder Ausführung vorlagen; die Schuld an der Unvollkommenheit trug vielmehr der zwar wohlbekannte, aber bis dahin nicht genügend beachtete Umstand, daß die Magnesiumlinie nicht einfach ist, sondern aus mehreren Linien von verschiedener Wellenlänge besteht. So gering nun auch die Unterschiede der Brechungsexponenten für diese nahe bei einander liegenden Linien sind, sie genügen, wie auch die Rechnung nachwies, um zu bewirken, daß das Objektiv verschiedene, von den einzelnen Komponenten der Liniengruppe herrührende Bilder in merklich von einander entfernten Ebenen erzeugt: schon innerhalb dieses ganz schmalen Spektralbezirks tritt also die chromatische Unterkorrektion der Monochromate in Erscheinung. Nach verschiedenen Versuchen fand ich eine Linie des Kadmiumspektrums, No. 17 nach der von Mascart[1] eingeführten Bezeichnung, Wellenlänge 275 $\mu\mu$, die den drei erforderlichen Bedingungen entspricht: sie ist erstens genügend homogen, so daß das Bild nun keine merklichen chromatischen Fehler mehr zeigen konnte, sie ist zweitens vollkommen intensiv genug, wenn sie auch die Magnesiumlinien nicht erreicht, und drittens kommt ihre Wellenlänge und ihr Brechungsexponent dem für die Magnesiumlinie so nahe, daß man ohne erhebliche Einbuße an Bildqualität die für die eine Linie berechneten Objektive mit der anderen benutzen kann. Das Bild wird ja bei der Wellenlänge 280 $\mu\mu$ nicht so gut sein, wie bei der Benutzung der Kadmiumlinie No. 17, aber die größere Intensität der Magnesiumlinien bei 280 $\mu\mu$ kann in manchen Fällen, — z. B. bei Untersuchungen über die Durchlässigkeit, die subjektiv, mit dem Fluoreszenzokular, ausgeführt werden sollen, — den Mangel an Bildschärfe, zumal bei schwächeren Vergrößerungen, reichlich ausgleichen.

Das für die Magnesiumlinien korrigierte monochromatische Trockensystem erwies sich auch für die Kadmiumlinie No. 17 noch brauchbar, doch wurden auch noch drei neue Objektive speziell für die Kadmiumlinie No. 17 von Dr. von Rohr berechnet. Bei diesen neuen Systemen wurde die Abstufung der numerischen Aperturen beibehalten, die Brennweiten jedoch kleiner gewählt, wie bei den ersten für die Magnesiumlinie berechneten.

Es geschah dies aus folgendem Grund. Bekanntlich liefert kein

---

[1]) Mascart, E., Recherches sur la détermination des longueurs d'onde (Ann. d'éc. norm. t. IV, 1867. Referat: Fortschritte der Physik Bd. XXIII, 1867).

Objektiv eine ganz vollkommene Strahlenvereinigung, so daß im Sinne der geometrischen Optik die von einem Objektpunkt ausgehenden Strahlen genau wieder in einem Bildpunkt vereinigt werden; an die Stelle solcher Bildpunkte treten vielmehr, je nach der erreichten Vollkommenheit der Korrektion, größere oder kleinere Zerstreuungskreise.

Damit diese Zerstreuungskreise die Schärfe des Bildes nicht in unzulässiger Weise beeinträchtigen, muß das Objektivsystem eine genügend kurze Brennweite besitzen. Deren Betrag muß um so kleiner sein, je höher die, ihrerseits wieder im wesentlichen durch das Auflösungsvermögen bestimmte, Gesamtvergrößerung ist, die das Instrument liefern muß, und je unvollkommener die Strahlenvereinigung ist, die das Objektiv herbeiführt.

Nun ist ja allerdings die Strahlenvereinigung bei den Monochromaten — bei streng einfarbigem Lichte selbstverständlich — von ähnlicher Vollkommenheit, wie bei den Apochromaten; insofern würden also keine kürzeren Brennweiten erforderlich sein wie bei diesen. Das Auflösungsvermögen erreicht aber, der kleinen Wellenlänge wegen, nahezu die doppelte Höhe und demgemäß werden für dessen Ausnutzung auch etwa doppelt so hohe Gesamtvergrößerungen erforderlich. Für den stärksten Monochromaten mit der numerischen Apertur 1·25 bis 1·29 wurde daher eine Brennweite von 1·7 mm angenommen, ein Betrag, der sich ergibt, wenn man für einen Apochromaten mit der numerischen Apertur 1·40 eine Brennweite von 3 mm als zweckentsprechend ansieht.

Die Brennweiten der beiden schwächeren Systeme wurden so abgestuft, daß ihre Stärken, d. i. die reziproken Werte ihrer Brennweiten, proportional den numerischen Aperturen abnehmen.

Bei dem schwächsten System wäre eine längere Brennweite zulässig gewesen, doch wurde der den stärkeren Systemen entsprechende kleinere Wert gewählt, damit dieses System auch noch besser bei der Beleuchtung des Objekts mit Linien von etwas abweichender Wellenlänge, insbesondere mit der Magnesiumlinie 280 $\mu\mu$ benutzt werden könne. Die Mängel der Strahlenvereinigung, die bei der Benutzung stärker oder schwächer brechbarer Strahlen auftreten, sind dann nach dem oben Gesagten bei einer kürzeren Brennweite weniger störend.

Die Monochromate für $\lambda = 275\ \mu\mu$.

Die wissenswerten Daten über diese neuen Monochromate sind im einzelnen aus der folgenden Tabelle zu entnehmen. Unter der Spalte „relatives Auflösungsvermögen“ sind Zahlen angegeben, die gleich dem Doppelten der für die numerischen Aperturen angegebenen Werte sind; diese Zahlen geben an, wie groß die Aperturen von Systemen sein müßten, die bei Tageslicht dasselbe Auflösungsvermögen besitzen, wie der betreffende Monochromat. Näheres über die Art dieser Größe findet sich am Schluß der Tabelle.

Als Eigenvergrößerungen sind runde Zahlen angegeben, mit denen sich bequem rechnen läßt. Unter dem Ausdruck Eigenvergrößerung ist hier, nach der von Abbe[1] eingeführten Benennung, die Vergrößerung verstanden, die das Objektiv allein, ohne Okular, liefern würde. Sie ist, wenn f_1 die Objektivbrennweite und $\mathfrak{x}'$ der Abstand des Bildes vom hinteren Brennpunkt des Systems ist,

$$N_1 = \mathfrak{x}'/f_1.$$

Bei subjektiver Beobachtung ist für $\mathfrak{x}'$ die deutliche Sehweite, 250 mm, zu setzen, und für diese wird die Eigenvergrößerung der Mikroskopobjektive in der Regel angegeben, weil sie ja vorzüglich für eine solche Art des Gebrauches bestimmt sind. Bei den Monochromaten, die in erster Linie für die photographische Aufnahme bestimmt sind, liegt die Sache natürlich anders. Wird nämlich ein reelles Bild auf einen Schirm oder eine photographische Platte projiziert, so ist der Betrag von $\mathfrak{x}'$ — bei einer mikrophotographischen Aufnahme könnte man diese Größe füglich „optische Kameralänge“ nennen — zunächst beliebig, innerhalb engerer oder weiterer Grenzen, je nach der Konstruktion der Okulare. In der Tabelle sind für jedes Objektiv mehrere Werte für die Eigenvergrößerung angegeben, und dahinter die optischen Kameralängen, für die die betreffende Eigenvergrößerung gilt.

Die Gesamtvergrößerung erhält man für eine der angegebenen optischen Kameralängen, indem man die Eigenvergrößerung des Ob-

[1]) Abbe, E., The Relation of Aperture and Power in the Microscope (Journ. of the Roy. Microsc. Soc. [2] vol. II, 1882; vol. III, 1883). — Die Beziehungen zwischen Apertur und Vergrößerung beim Mikroskop (Ges. Abhandl. Bd. I, No. 17, Jena 1904).

jektivs mit der Okularvergrößerung des angewandten Okulars multipliziert. Über diese Okularvergrößerungen und über die Einstellung einer bestimmten optischen Kameralänge findet sich das Nähere in dem Abschnitt über die Okulare.

Tabelle der Monochromate.

	Brennweite in mm	numer. Apertur	Relatives Auflösungsvermögen	Freier Objektabstand in mm	Optische Kameralänge in cm	Eigenvergrößerung
Trockensystem	6	0·35	0·70	3	27	45
					30	50
Glyzerinimmersion	2·5	0·85	1·70	0·4	25	100
					30	120
	1·7	1·25	2·50	0·12	26	150
					31	180

Das relative Auflösungsvermögen.

Einer ausführlicheren Erläuterung bedarf noch der hier eingeführte Begriff „relatives Auflösungsvermögen“.

Am nächsten liegt es natürlich, das Auflösungsvermögen eines Systems zu messen durch die Zahl der Elemente, die die feinste, noch lösbare periodische Struktur auf der Längeneinheit aufweist. Ist δ der Abstand zweier Elemente, so ist die Zahl der Elemente pro Längeneinheit $1/\delta$ und dieser Ausdruck stellt das gesuchte Maß vor. Nach einer bekannten Schreibweise können wir diese Beziehung darstellen durch die Gleichung

$$R = C\,\frac{1}{\delta}$$

wo R das Maß für das Auflösungsvermögen und C eine Konstante bedeutet, die von der gewählten Längeneinheit abhängt.

Wählen wir als Längeneinheit das μ, und als Wert der Konstanten C die Zahl 1, so würde in diesem Maßsystem ein Objektiv die Einheit des Auflösungsvermögens besitzen, wenn es ein Gitter eben auflösen könnte, dessen Elemente gerade einen Abstand von einem μ besitzen.

Die Größe von δ ist nun, äußerst schiefes Licht vorausgesetzt, gegeben durch die bekannte Gleichung

$$\delta = \frac{\lambda}{2\,a}$$

wo λ die Wellenlänge des angewandten Lichtes und a die numerische Apertur des Systems bedeutet.

Setzen wir diesen Wert für δ in die erste Gleichung ein, so ergibt sich

$$R = 2\,C\,\frac{a}{\lambda}$$

Nun sind die Objektive bisher alle in erster Linie für den Gebrauch mit Tageslicht bestimmt gewesen, dessen Wellenlänge im Mittel zu 550 $\mu\mu$ angenommen werden kann. Damit ist nun ein gewisser Wert von λ gewissermaßen als normaler festgelegt, und die einzige veränderliche Größe in dem Ausdruck für R ist a, die numerische Apertur. Daher haben sich die Mikroskopiker gewöhnt, die Apertur als ein Maß für das Auflösungsvermögen zu betrachten. Das ist natürlich nicht mehr zutreffend, wenn das Objektiv mit Licht von anderer Wellenlänge benutzt wird, und die Bemessung des Auflösungsvermögens nach der Apertur allein verliert gänzlich ihren Sinn, wenn die Systeme, wie es bei den obengenannten der Fall ist, mit Tageslicht überhaupt nicht gebraucht werden können. In diesem Fall müßte man also auf das ursprüngliche, sozusagen absolute Maß, auf die Zahl der Strukturelemente pro Längeneinheit, zurückgehen. Man kann aber leicht auch die Übereinstimmung mit der einmal eingebürgerten Vorstellungsweise aufrecht erhalten, wenn man in der dritten Gleichung die Konstante C so wählt, daß der Wert von R für die numerische Apertur 1 und für Licht von der normalen Wellenlänge (550 $\mu\mu$) gleich der Apertur, also ebenfalls 1 wird. Der dieser Bedingung genügende Wert für C ist 275, wenn λ in $\mu\mu$ gemessen wird. Das Maß, das sich dann aus der Gleichung

$$R = 2 \cdot 275\,\frac{a}{\lambda} = a\,\frac{550}{\lambda}$$

ergibt, ist oben als relatives Auflösungsvermögen bezeichnet worden; die Einheit, mit der gemessen wird, ist das Auflösungsvermögen, das ein System von der numerischen Apertur 1 bei äußerst schief einfallendem Tageslicht besitzt.

Für Tageslicht, $\lambda = 550$, wird R stets gleich der Apertur, für Licht von anderer Wellenlänge ist es numerisch gleich der Apertur, die erforderlich sein würde, um bei Tageslicht Strukturen von derselben Feinheit aufzulösen. Bei den in Rede stehenden Monochromaten ist die wirksame Wellenlänge 275 $\mu\mu$, als relatives Auflösungsvermögen ergibt sich daher aus der vierten Gleichung

$$R = 2a,$$

d. h. das relative Auflösungsvermögen dieser Systeme ist gleich dem doppelten Betrag ihrer numerischen Apertur, oder mit anderen Worten: bei Benutzung von Tageslicht müßte das System eine doppelt so hohe Apertur haben, um das gleiche Auflösungsvermögen zu erreichen.[1]

Handelt es sich nicht um das Auflösungsvermögen und um damit zusammenhängende Dinge, wie förderliche Vergrößerung, Abbildung kleiner isolierter Körperchen etc., sondern um Fragen, die wesentlich vom Standpunkt der geometrischen Optik aus zu behandeln sind, wie z. B. um die Lichtstärke oder um Erörterungen über die Tiefe, so ist auch bei diesen Systemen, wie bei den für Tageslicht korrigierten, einfach die numerische Apertur, der Wert $n \cdot \sin \alpha$, maßgebend. Aus diesem Grund schien es mir notwendig, das relative Auflösungsvermögen schon äußerlich durch die Wahl dieser besonderen Bezeichnung, als eine von der numerischen Apertur gänzlich verschiedene Größe besonderer Art zu kennzeichnen und dadurch einer sonst leicht möglichen Verwirrung vorzubeugen.

Der Quarzkondensor.

Als Kondensor habe ich zunächst noch Monochromate oder das schon erwähnte Quarz-Flußspat-Objektiv von 16 mm Brennweite benutzt, später einen besonderen Kondensor aus Bergkristall.

[1]) Diese letzte Anschauungsweise hat wohl zuerst Czapski angewandt, um die Vorteile zu illustrieren, die die Verwendung kurzwelligen Lichtes verspricht; vgl. Zitat S. 134.

Dieses Kondensorsystem besteht aus vier Linsen, deren Achsen mit der optischen Achse des Kristalls zusammenfallen. Das ganze System besitzt eine Brennweite von ca. 4 mm und eine numerische Apertur 1·30, vorausgesetzt, daß die Planfläche der Frontlinse mit der unteren Fläche des Objektträgers durch eine Flüssigkeit von genügend hohem Brechungsexponenten verbunden wird. Wasser ist dafür schon ausreichend, besser ist jedoch, wenn höhere Aperturen oder sehr schiefes Licht in Frage kommen, reines Glyzerin oder eine gesättigte Lösung von Chloralhydrat in Glyzerin, deren Brechungsexponent dem des Bergkristalls noch näher kommt als der des reinen Glyzerins. Der Vorteil einer höher brechenden Immersionsflüssigkeit besteht nicht allein darin, daß die Reflexionsverluste für die stark gegen die Achse geneigten Strahlen vermindert werden, sondern auch darin, daß sie im Sinn einer Verminderung der sphärischen Abweichung wirkt. Eine vollkommene Korrektion dieser Abweichung ist bei dem Kondensor nicht erreicht und auch nicht beabsichtigt worden, die Abweichung ist nur soweit vermindert, als es für den besonderen Zweck erforderlich ist und mit einfachen Mitteln zu erreichen war.

Die beiden obersten Linsen des Kondensors bilden eine aplanatische Duplexfront, sie können leicht abgeschraubt und durch eine größere, einfache, aplanatische Frontlinse ersetzt werden. Man erhält dann ein dreiteiliges System, dessen Brennweite ca. 7 mm und dessen Apertur etwas über 0·80 beträgt. Zur Ausnutzung der vollen Apertur ist bei diesem System eine Immersionsflüssigkeit nicht nötig, es ist aber aus den oben angeführten anderen Gründen ratsam, trotzdem eine solche zu benutzen.

Die zwei unteren Linsen allein ergeben ein System, dessen Brennweite ca. 17 mm und dessen Apertur etwas über 0·30 beträgt, es wird ohne Immersionsflüssigkeit benutzt.

Aus optischen Gründen, vor allem, um trotz der Doppelbrechung des Bergkristalls eine genügend gute Strahlenvereinigung zu erhalten, mußte die Brennweite ziemlich klein gewählt werden, das hat den weiteren Vorteil, daß das System bei den kleineren Dimensionen der Linsen nicht so teuer wird, wie ein Kondensorsystem von der üblichen Größe.

Bei gegebener Größe der Lichtquelle und bei gegebenem Abstand ist die Größe des objektseitigen Sehfelds, das der Kondensor beleuchtet, dessen Brennweite annähernd proportional. Um immer ein hinreichend großes Bild der Lichtquelle — in unserem Fall der

die Lichtquelle vertretenden Prismenfläche — zu erhalten, wird man bei dem schwächsten Monochromaten in der Regel die zweilinsige Kombination, bei dem mittleren die dreilinsige und bei dem stärksten die vierlinsige gebrauchen. Bei den mittleren und starken Okularen reicht die Größe des beleuchteten Sehfelds übrigens bei dem dreilinsigen Kondensorsystem auch noch für den schwächsten, und bei dem vierlinsigen für den mittleren Monochromaten aus. Man wird hiervon Gebrauch machen, wenn es sich darum handelt, die Apertur dieser Objektive vollkommen auszunutzen, oder wenn Gründe der Bequemlichkeit für diese Anordnung sprechen.

Der Quarzkondensor ist auf ein Schiebrohr aufgeschraubt, das in die bekannte Zentriervorrichtung für Objektive, die als Kondensoren benutzt werden sollen, paßt. Dieses Schiebrohr enthält zugleich eine Irisblende dicht vor der untersten Linse des Kondensors. Sie kann durch eine besondere Einrichtung trotzdem mit einem bequem zugänglichen Hebel auf die gewünschte Weite eingestellt werden. Die am Diaphragmenträger des Abbeschen Beleuchtungsapparats angebrachte Irisblende kann nicht zweckmäßig angewandt werden, weil sie bei der drei- und vierlinsigen Kombination zu weit vor dem unteren Brennpunkt des Kondensorsystems liegt. Außerdem dient dieser Diaphragmenträger auch zu einem anderen Zweck, der Aufnahme einer Uranglasplatte.

Diese Platte ist auf ihrer Unterseite mit einer eingeätzten Kreislinie versehen, deren Mittelpunkt auf der Achse des Mikroskops liegt. Sie dient dazu, die Lage des vom Kollektor des Beleuchtungsapparats entworfenen Funkenbildes und dessen Größe zu kontrollieren. Nach vollzogener Regulierung ist natürlich der Diaphragmenträger samt der Platte zur Seite zu schlagen, damit die ultravioletten Strahlen ins Mikroskop eintreten können.

Für schiefes Licht sind geeignete Blenden über der Irisblende des Quarzkondensors einzulegen.

Die Quarzokulare.

Das Bild eines Objekts kann man auf zwei verschiedene Arten auf die photographische Platte projizieren: entweder mit dem Objektiv allein, oder mit Hilfe von Okularen. Hier, wo die Objektive in erster Linie für mikrophotographische Aufnahmen bestimmt sind, hätte es vielleicht nahe gelegen, den zuerst genannten Weg ein-

zuschlagen, hat man doch auch bisher die nur für Projektion und Mikrophotographie bestimmten Systeme in der Regel für die Benutzung ohne Okulare korrigiert. Ich habe aber dieses Beispiel schon bei den ersten schwachen Objektiven nicht befolgt; auch bei den Monochromaten ist es nicht geschehen. Vor allem sprach der Umstand dagegen, daß, wenn die Objektive nicht in abnorm kleinen Brennweiten ausgeführt werden, schon für mäßige Vergrößerungen sehr große Kameralängen erforderlich werden. Gegen die Ausführung der Systeme mit wesentlich kürzeren Brennweiten, als sie gewählt worden sind, sprechen aber dieselben Gründe, denen es zuzuschreiben ist, daß sehr kurze Brennweiten überhaupt, auch bei Systemen für subjektive Beobachtungen, nicht mehr ausgeführt werden. Es sind, abgesehen von Gründen rein optischer Natur, die wachsenden technischen Schwierigkeiten, die eine genügend fehlerfreie Herstellung solcher Systeme erschweren und schließlich ganz unmöglich machen, sowie die Unzuträglichkeiten, die der kleine Objektabstand bei der Herstellung der Präparate und bei deren Untersuchung mit sich bringt.

Aus den angeführten Gründen verdiente die Anwendung von Okularen den Vorzug. Hier waren drei Typen zur Wahl gestellt: das Konkavokular — der sogenannte Amplifier — das Projektionsokular und das gewöhnliche Okular.

Was nun die Verwendbarkeit der drei Typen im vorliegenden Falle angeht, so glaubte ich von dem Amplifier ganz absehen zu sollen. Er ist ziemlich unbequem zu handhaben, vor allem aber ist er kaum anwendbar, wenn die Einstellung des Bildes auf einem am Ort der photographischen Platte aufgestellten Schirm unmöglich ist.

Bei der Entscheidung über die beiden anderen Typen sind folgende Punkte zu beachten.

Projiziert man ein reelles Bild auf einer photographischen Platte mit einem vollständigen, aus Objektiv und Okular bestehenden Mikroskop, so ist die Vergrößerung gegeben durch die bekannte Gleichung

$$N = \frac{\mathfrak{x}'}{f_1} \cdot \frac{\triangle}{f_2}$$

wo f_1 und f_2 die Brennweiten des Objektivs und des Okulars, $\triangle$ die optische Tubuslänge und $\mathfrak{x}'$ die optische Kameralänge bedeutet. Der Quotient

$$N_1 = \frac{\mathfrak{x}'}{f_1}$$

ist, wie schon oben erwähnt, von Abbe die Eigenvergrößerung des Objektivs, der Quotient

$$N_2 = \frac{\triangle}{f_2}$$

die Übervergrößerung des Okulars genannt worden. Setzen wir diese Größe in die erste Gleichung ein, so erhalten wir für die Gesamtvergrößerung des Mikroskops

$$N = \frac{\mathfrak{x}' \cdot N_2}{f_1}.$$

Wie diese Formel bequem erkennen läßt, ist bei gegebenem Wert von f_1, also bei einem bestimmten Objektiv, die erreichte Vergrößerung nur von dem Wert des Produkts $\mathfrak{x}' \cdot N_2$, aber nicht von der Verteilung des Betrages auf die beiden Faktoren abhängig. Man kann, im Anschluß an diese Schreibweise, die Wirkung des Okulars als gleichwertig mit einer Vergrößerung der optischen Kameralänge auf das N_2fache auffassen. Man hat nur zu beachten, daß $\mathfrak{x}'$ jedesmal von dem hinteren Brennpunkt des Systems, also, beim Gebrauch des Okulars vom hinteren Brennpunkt des ganzen Mikroskops aus zu messen ist, während es sonst vom hinteren Brennpunkt des Objektivs aus zu messen wäre.

Praktisch ist es jedoch durchaus nicht immer gleichgültig, wie sich das Produkt $\mathfrak{x}' \cdot N_2$ zusammensetzt. Um das zu verstehen, müssen wir uns daran erinnern, daß tatsächlich zwei Abbildungsvorgänge vorliegen.

Die erste Abbildung ist die Erzeugung des reellen Zwischenbildes durch das Objektiv allein. Hierbei ist die Vergrößerung — sie darf nicht mit der oben erwähnten Eigenvergrößerung des Objektivs verwechselt werden —

$$\mathfrak{N}_1 = \frac{\mathfrak{x}'_1}{f_1}$$

wo $\mathfrak{N}_1$ die Vergrößerung des reellen Bildes, $\mathfrak{x}'_1$ dessen Abstand vom hinteren Brennpunkt des Objektivs, und f_1 die Objektivbrennweite ist.

Der zweite Vorgang ist die Projektion dieses reellen Bildes durch das Okular auf die Platte. Das Okular wirkt dabei gerade wie das Objektiv einer Laterna magica. Die Apertur der abbildenden Strahlenkegel ist bei jedem beliebigen Okular ein bestimmter kleiner Bruchteil von der Apertur des angewandten Objektivs; die

Vergrößerung, die wieder von der Übervergrößerung N_2 scharf zu unterscheiden ist, berechnet sich nach der Gleichung

$$\mathfrak{N}_2 = \frac{\mathfrak{x}'_2}{f_2}$$

wo $\mathfrak{N}_2$ die Vergrößerung des letzten Bildes gegenüber dem reellen Zwischenbild, $\mathfrak{x}'_2$ den Abstand des letzten Bildes von dem hinteren Brennpunkt des Okulars und f_2 die Okularbrennweite bedeutet.

Da der hintere Brennpunkt des Mikroskops in der Regel nicht weit von dem hinteren Brennpunkt des Okulars entfernt liegen wird, so ist meist $\mathfrak{x}'_2$ nur wenig verschieden von $\mathfrak{x}'$.

Für diese zweite Abbildung findet nun das Seite 146 Ausgeführte sinngemäße Anwendung. Danach ist vor allem ein um so kleinerer Wert der Okularbrennweite f_2 erforderlich, je stärker die Vergrößerung sein muß; auf der anderen Seite darf aber f_2 um so größer sein, je vollkommener, vor allem auf der Achse, die Korrektion ist, die das Okular aufweist. Mit anderen Worten heißt das, nur bei Okularen, die sorgfältig, wie schwache Objektive, korrigiert sind, kann man lange Brennweiten und relativ große Kameralängen anwenden, um eine bestimmte Vergrößerung $\mathfrak{N}_2$ und damit auch eine bestimmte Gesamtvergrößerung N zu erreichen, für kurze Kameralängen genügen dagegen auch weniger vollkommen korrigierte Okulare, deren Brennweite dann entsprechend kürzer sein muß.

Je größer die Kameralänge ist, mit der ein Okular noch benutzt werden darf, desto größer ist natürlich der Spielraum der Vergrößerungen, die es bei verschiedenen Kameralängen zur Verfügung stellt; es muß nur dafür gesorgt sein, daß das Okular — oder die „Augenlinse" allein — auf das reelle Zwischenbild eingestellt werden kann. Dieses muß nämlich bei jedem Kameraauszug in der gleichen Entfernung vom Objektiv liegen, weil starke Mikroskopobjektive in der Regel nur für einen bestimmten Bildabstand $\mathfrak{x}'_1$ korrigiert sein können.

Diese Einrichtung weisen die für mikrophotographische Arbeiten vielfach benutzten Projektionsokulare auf.[1] Im allgemeinen haben sie sich recht gut bewährt, ihrer Anwendung in unserem Falle stellen sich jedoch gewisse Schwierigkeiten entgegen. Zunächst wäre ein ziemlich zusammengesetztes System erforderlich gewesen — die

---

[1]) Abbe, E., Über neue Mikroskope (Sitzber. d. Jenaischen Gesellsch. f. Med. u. Naturwissensch. 1886. — Ges. Abhandl. Bd. I, No. 6, Jena 1904).

Zeissschen Projektionsokulare enthalten z. B. ein einfaches Kollektiv und ein dreifaches Objektiv an Stelle der Augenlinse — und dann hätte das Einstellen auf sehr verschiedene Kameralängen ziemlich komplizierte Einrichtungen nötig gemacht. Vor allen Dingen wäre eine sorgfältig justierte Teilung zum Fokussieren am Okular selbst und eine entsprechende an dem weiter unten zu beschreibenden Sucher erforderlich gewesen.

Dem gegenüber bietet das gewöhnliche Okular den Vorteil einfacher Konstruktion aus zwei dünnen Linsen in festem Abstand, so daß bei der Beschränkung auf eine optische Kameralänge keinerlei Teilungen nötig sind.

Überschreitet ferner diese optische Kameralänge eine gewisse Größe nicht, so lassen sich die verschiedenen Vergrößerungen ebenso vollkommen wie bei subjektiver Beachtung durch eine Reihe von Okularen erreichen, und das jedenfalls weit bequemer, als es mit einem oder zwei Projektionsokularen der Fall sein würde. Auch auf den Vorteil, den eine kontinuierliche Abstufung der Vergrößerung bietet, braucht man nicht ganz zu verzichten; innerhalb gewisser Grenzen kann die optische Kameralänge geändert werden, auch wenn Okulare in fester Fassung zur Anwendung kommen. Einen Beweis dafür liefert schon die subjektive Beobachtung tagtäglich: Beobachter mit verschiedener Sehweite benutzen ja auch dasselbe Mikroskop bei verschiedener Einstellung, d. h. bei verschiedener Lage des allerdings in diesem Fall virtuellen Bildes.

Hinsichtlich der Kosten würden sich im vorliegenden Fall die Projektionsokulare ebenfalls weniger günstig stellen, eben wegen der wesentlich komplizierteren optischen Zusammensetzung und mechanischen Einrichtung.

Um eine ausreichende, bequeme Abstufung der Vergrößerungen für jedes Objektiv zu ermöglichen, habe ich eine Reihe von Okularen berechnet, deren Vergrößerungen (nach Abbe definiert als Quotient der optischen Tubuslänge durch die Okularbrennweite) der Reihe nach die Werte 5, 7, 10, 14 und 20 haben. Die Grenzwerte sind im Anschluß an die bei den Kompensationsokularen eingeführten Vergrößerungen gewählt, mit Rücksicht darauf, daß die Monochromate etwa ebenso starke Okulare vertragen wie die Apochromate; die Abstufung scheint mir deshalb zweckentsprechend, weil die Vergrößerungen, die man bei gleicher optischer Kameralänge erhält, immer im Verhältnis 1 : 2 zunehmen, wenn man von einem Okular zu dem nächst stärkeren übergeht; die Expositionszeiten wachsen dann jedesmal auf das Doppelte.

Damit die Einstellung beim Wechseln der Okulare im wesentlichen erhalten bleibt — eine Einrichtung, die nicht nur der Bequemlichkeit dient, sondern die streng genommen notwendig ist, damit ein starkes Objektiv bei jedem Okular das bestmögliche Bild gibt — sind die Fassungen der Okulare, ähnlich wie bei den Kompensationsokularen, abgeglichen. Handelt es sich dabei um Okulare von sehr verschiedener Stärke, aber gleichem Typus, so kommen die Austrittspupillen in sehr verschiedene Höhen zu stehen; da hieraus gewisse Unbequemlichkeiten entspringen — bei gleichem Kameraauszug würde sich die optische Kameralänge stark ändern — wurde zur Vermeidung dieses Übelstandes für die drei stärkeren Okulare der Typus des Ramsdenschen, für die beiden schwächeren der Typus des Huygensschen Okulars gewählt.

Um Reflexe möglichst abzublenden, ist jedes Okular mit einem abnehmbaren Okulardeckel versehen worden, in dessen Öffnung die Austrittspupille liegt. Um die optische Kameralänge festzustellen, hat man daher nur den Abstand der Platte von dem Okulardeckel zu messen.

Es handelte sich nun noch darum, die optische Kameralänge zu ermitteln, bei der auch in ungünstigen Fällen, wenn empfindliche Objekte vorliegen, die Fehler des Okulars auf der Achse noch nicht bemerkbar werden. Die Erfahrung zeigt nun, daß die einfachen Huygensschen und Ramsdenschen Okulare bei subjektiver Beobachtung vollkommen befriedigende Bilder ergeben. Daraus kann man weiter schließen, daß sie bei zweckmäßiger Konstruktion ebenso gute Ergebnisse liefern müssen, wenn man sie zur Projektion des Bildes auf die photographische Platte verwendet, unter der Voraussetzung allerdings, daß man das Photogramm aus einem Abstand betrachtet, der nicht unter den Betrag der optischen Kameralänge herabgeht. Nur unter dieser Voraussetzung erscheinen die Zerstreuungskreise bei der Betrachtung des Photogramms unter demselben Sehwinkel, wie bei subjektiver Beobachtung: stören sie bei dieser nicht, so können sie auch die Bildschärfe des Photogramms nicht schädigen. Im vorliegenden Fall, bei der angewandten monochromatischen Beleuchtung, liegen sogar die Verhältnisse noch wesentlich günstiger als bei dem zum Vergleich herangezogenen Fall der subjektiven Beobachtung mit weißem Licht.

Selbstverständlich muß die Konstruktion der Okulare, insbesondere der schwächeren, an die Projektion eines reellen Bildes angepaßt werden, um die schon S. 155 erwähnte Verschlechterung des Korrektionszustandes des Objektivs zu verhindern.

Mit verschiedenen optischen Kameralängen angestellte Versuche ergaben, daß jedenfalls bei Werten, die kleiner sind als ca. 35 cm, noch kein schädlicher Einfluß seitens der Okulare zu bemerken ist; ja man kann derartige Aufnahmen sogar noch aus einer kleineren Entfernung, oder, was auf dasselbe hinauskommt, mit einer schwachen Lupe betrachten. Zu klein darf man die optische Kameralänge auch nicht wählen, weil dann die zur Erzielung einer bestimmten Vergrößerung erforderliche Okularbrennweite zu kurz wird: dann leidet die Bildqualität außerhalb der Achse. Zweckmäßig wird man daher nicht viel unter 25 cm herabgehen; dieser Spielraum genügt, um mit Hilfe der verschiedenen Okulare eine Reihe passend abgestufter Vergrößerungen bei jedem Objektiv zu erhalten.

Die Vergrößerungen und optischen Kameralängen für die Monochromate und die Quarzokulare bei 160 mm Tubuslänge und der Wellenlänge $\lambda = 275\ \mu\mu$.

Objektive	Okulare	5	7	10	14	20
5·7 mm n. A. 0·35	Vergrößerungen	200	300	450	600	900
	opt. Kameralänge	24 cm	25·5cm	27 cm	25·5cm	27 cm
	Vergrößerungen	250	400	500	800	1000
	opt. Kameralänge	30 cm	34 cm	30 cm	34 cm	30 cm
2·5 mm n. A. 0·85	Vergrößerungen	500	700	1000	1400	2000
	opt. Kameralänge	26·5cm	26·5cm	26·5cm	26·5cm	26·5cm
	Vergrößerungen	600	800	1200	1600	2400
	opt. Kameralänge	31·5cm	30 cm	31·5cm	30 cm	31·5cm
1·7 mm n. A. 1·25	Vergrößerungen	700	1000	1500	2000	3000
	opt. Kameralänge	24 cm	24·5cm	26 cm	24·5cm	26 cm
	Vergrößerungen	900	1300	1800	2500	3600
	opt. Kameralänge	31 cm	32 cm	31 cm	31 cm	31 cm

Die vorstehende Tabelle gibt eine solche Reihe von Vergrößerungen, nebst den zugehörigen optischen Kameralängen. Als Vergrößerungszahlen sind, zwei ausgenommen, ganze Vielfache von 100 gewählt; in möglichster Annäherung ist dabei zugleich die für die Abstufung der Okularvergrößerungen maßgebende Forderung erfüllt, daß nämlich unter gleichen Umständen der Übergang zum nächst stärkeren Okular eine Verdoppelung der erforderlichen Expositionszeit bedingt. Die optischen Kameralängen sind in Zentimetern angegeben, sie halten sich zwischen den oben genannten Grenzen. Durch geringfügige Veränderungen dieser Kameralängen können die etwa zwischen den einzelnen Objektiven und Okularen von nominell gleicher Brennweite vorhandenen, unvermeidlichen kleinen Differenzen ausgeglichen werden; der Betrag der Korrektion ist durch eine kleine Rechnung leicht zu ermitteln, wenn man den genauen Wert der Vergrößerung für das betreffende Objektiv und Okular bei der in der Tabelle angegebenen optischen Kameralänge durch die Aufnahme eines Mikrometers festgestellt hat.

Bei Magnesiumlicht ($\lambda = 280\ \mu\mu$) sind die Vergrößerungen dieselben wie bei Kadmiumlicht ($\lambda = 275$), das bei der Aufstellung der Tabelle zugrunde gelegt ist.

Die Einstellung mit dem Sucher.

Die Methode der Einstellung mußte ich bei den starken Objektiven selbstverständlich abändern. Das vorher geübte Verfahren, das Fluoreszenzokular nach dem Einstellen zu entfernen und dafür das Quarzokular einzusetzen, wäre bei der großen Empfindlichkeit der Einstellung, die Objektiven von großer Apertur und kurzer Brennweite eigen ist, nicht anwendbar gewesen.

Eine Einstellung auf einer fluoreszierenden, die Mattscheibe vertretenden Platte ist natürlich bei starken Objektiven ausgeschlossen, wenn schon bei schwachen die Helligkeit des Fluoreszenzlichtes dafür nicht genügt.

Nun hat gewiß schon mancher Mikrophotograph die Bemerkung gemacht, daß das Bild bei großen Kameraauszügen und starken Vergrößerungen fast scharf erscheint, wenn ein normalsichtiger Beobachter das Präparat bei subjektiver Beobachtung für sein Auge scharf eingestellt hatte. Eine einfache Überlegung lehrt weiter, daß auch eine Einstellung für beliebige kleinere Kameralängen auf diese

Art möglich sein muß, wenn der einstellende Beobachter entsprechend weitsichtig ist, oder sein Auge durch eine passende Konkavlinse weitsichtig macht. Tatsächlich ist ja diese Methode auch schon für mikrophotographische Arbeiten empfohlen und mit gutem Erfolg angewandt worden, trotz der Unsicherheit, mit der die Einstellung wegen der wechselnden Akkommodation des Auges behaftet sein kann.[1]

Diese Einstellmethode mag nun zur Erklärung der Wirkungsweise des Suchers, den ich zum Einstellen benutze, dienen, wenn auch der Gedankengang, der mich zur Konstruktion dieses Hilfsapparats geführt hat, tatsächlich ein ganz anderer war.

Da die Kameralänge bei unserem Apparat im Mittel 30 cm beträgt, so handelt es sich darum, künstlich ein Auge zu konstruieren, das eine Hypermetropie von etwa drei Dioptrieen besitzt, und das außerdem auf das ultraviolette Licht reagiert. Ein solches Auge läßt sich herstellen aus einer passenden Linsenkombination aus Quarz, die das abbildende System des Auges vertritt, und aus einer fluoreszierenden Platte, die die Netzhaut vorstellt. Die geforderte Weitsichtigkeit erreicht man einfach durch eine passende Wahl des Abstandes zwischen der fluoreszierenden Platte und dem hinteren Brennpunkt des Systems.

Um mit diesem künstlichen Auge zu sehen, muß man es, gerade wie das wirkliche Auge, über das Okular des Mikroskops bringen, dann braucht der Beobachter nur das Bild, das auf der fluoreszierenden Platte entsteht, mit einer genügend starken Lupe zu betrachten. Diese Lupe ist mit dem Quarzsystem und der fluoreszierenden Platte in einer Fassung vereinigt.

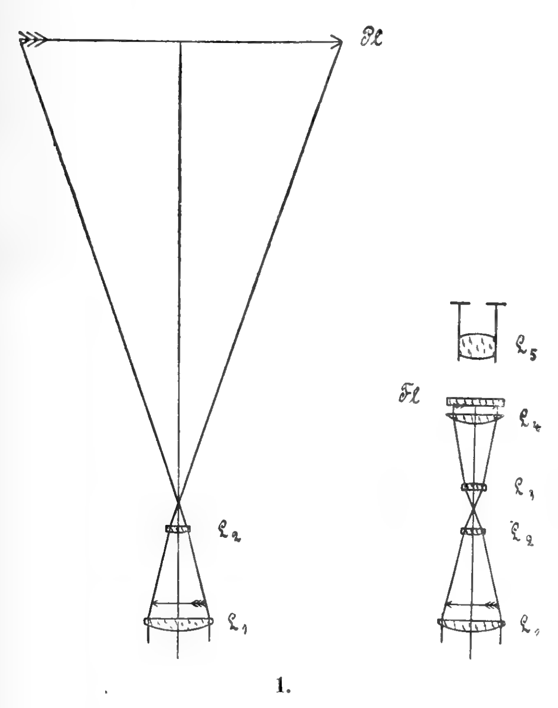
Den Namen Sucher habe ich gewählt, weil das Quarzsystem mit der fluoreszierenden Platte eine kleine Camera obscura bildet, wie man sie unter demselben Namen, z. B. bei Handkameras, zu benutzen pflegt.

Die Einrichtung dieses Hilfsapparats ist schematisch in Figur 1 dargestellt. L_1 und L_2 stellen das Kollektiv und die Okularlinse eines Huygensschen Okulars dar, das ein Bild auf der photographischen Platte bei *Pl* entwirft. Auf der rechten Hälfte der Figur ist über dem Okular der Sucher dargestellt. Dessen Objektiv setzt sich zusammen aus den beiden Linsen L_3 und L_4, die das Bild, das das Okular bei *Pl* entwerfen würde, auf die Fluoreszenz-

[1]) Foot, K., a. Strobell, E. Ch., A new method of focussing in photomicrography; diese Zeitschr. Bd. XVIII, 1901.

platte *Fl* projizieren. L_5 ist die Lupe, mit der das Bild dort betrachtet wird.

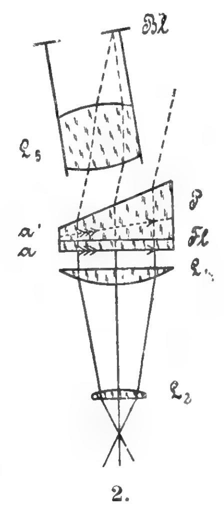
Je kürzer die Brennweite des Sucherobjektivs ist, desto heller wird das Bild auf der Platte *Fl*, gleichzeitig nimmt aber auch seine Größe ab. Demgemäß erfordert es zur Betrachtung dann eine stärkere Lupe L_5. Eine starke Lupenvergrößerung wird, da sich das Bild



1.

Die Einstellung mit dem Sucher.
(Schema.)

L_1 L_2 Kollektiv und Augenlinse des Quarzokulars; *Pl* photographische Platte; L_3 L_4 die Quarzlinsen des Suchers; *Fl* Platte aus Uranglas; L_5 Lupe.



2.

Der Sucher.
(Schema.)

L_3 L_4 die Quarzlinsen des Suchers; *Fl* Platte aus Uranglas; *P* Ablenkungsprisma; L_5 Lupe; *Bl* Blende; *a* reelles, durch L_3 u. L_4 entworfenes Bild; *a'* virtuelles, durch *P* entworfenes Bild.

auf der fluoreszierenden Platte wie ein selbstleuchtender oder diffus reflektierender beleuchteter Körper verhält, die Helligkeit nicht herabsetzen, solange die freie Öffnung der Lupe größer bleibt, als die Pupillenöffnung des beobachtenden Auges.

Während nun die Rücksicht auf die Helligkeit des Bildes eine möglichst kurze Brennweite des Sucherobjektivs und der Lupe ver-

langt, muß mit Rücksicht auf die Schärfe des Bildes gerade eine längere Brennweite für beide Systeme gefordert werden, und zwar aus folgendem Grund.

Das Bild auf der fluoreszierenden Platte zeigt, selbst wenn die Oberfläche, auf der es aufgefangen wird, vollkommen poliert ist, ein gewisses Korn. Das rührt daher, daß das erregende Licht stets eine endliche, wenn auch nur kleine Strecke weit in die Platte eindringt, ehe es vollständig absorbiert wird. Selbst wenn also die Spitze des erregenden Strahlenkegels gerade auf die Oberfläche der Platte fällt, geht das erregte Fluoreszenzlicht nicht von einem Punkte, d. h. von der Spitze dieses Kegels aus, sondern stets auch noch von einem größeren oder kleineren Raum in der Nähe dieser Spitze. Die Projektion dieses Raumes auf die Oberfläche der Platte — von der Eintrittspupille der Lupe aus — ergibt die Korngröße des Bildes. Diese Korngröße ist ihrerseits bestimmend für die Lupenvergrößerung, die das Bild noch verträgt. Es ist bei der Bemessung der Korngröße vorausgesetzt, daß das Fluoreszenzlicht seinerseits keine merkbare Fluoreszenz erregt.

Der Widerspruch zwischen den Bedingungen, an die einerseits die Erreichung möglichster Helligkeit, anderseits die Erzielung möglichst scharfer Bilder geknüpft ist, hat zur Folge, daß man nach beiden Seiten seine Ansprüche einschränken muß, um ein, wenn auch nicht allen Anforderungen genügendes, so doch brauchbares Ergebnis zu erhalten. Man wird also bei der Beobachtung mit dem Sucher niemals dieselbe Feinheit der Details und dieselbe Klarheit des Bildes erreichen, die man bei subjektiver Beobachtung mit sichtbarem Licht gewohnt ist, und die man später bei der Aufnahme mit dem ultravioletten Licht auf der Platte findet; die Erfahrung hat mir aber gezeigt, daß die Bildqualität völlig ausreicht, um gewisse Voruntersuchungen — z. B. über die Durchlässigkeit gröberer Gewebsteile — auszuführen und um das Einstellen des unsichtbaren Bildes auf der photographischen Platte soweit als möglich zu erleichtern.

Das aus der Lupe L_5 und der Platte *Fl* gebildete „Fluoreszenzokular“ des Suchers erfüllt in der beschriebenen einfachen Form seinen Zweck nur, wenn ausschließlich das vom Beleuchtungsapparat gelieferte ultraviolette Licht auf die Platte *Fl* fällt, weil dieses dort vollkommen absorbiert wird. Diese vollkommene Absorption des auffallenden Lichtes tritt aber auch bei sorgfältiger Regulierung der Beleuchtung und bei Abschluß jedes fremden Lichtes nur so lange ein, als nicht das Objekt selbst unter dem Einfluß der es treffenden ultra-

violetten Strahlen fluoresziert. Eine derartige Fluoreszenz tritt aber bei der Mehrzahl der Präparate auf.

Die Folge dieser Fluoreszenzerscheinung im Objekt ist nun die, daß derartige Objekte zweimal abgebildet werden: einmal werden sie sekundär abgebildet, nach den Gesetzen, die von Abbe[1] für die Abbildung mikroskopischer Objekte mit durchfallendem Licht entwickelt sind, und dann werden die fluoreszierenden Teile des Objekts noch einmal abgebildet nach andern Gesetzen, die Helmholtz[2] für die direkte Abbildung selbstleuchtender Körper aufgestellt hat.

Das Fluoreszenzlicht, das diese zweite Abbildung vermittelt, liegt jedenfalls zum Teil im Bereich des sichtbaren Spektrums; je nach seiner Zusammensetzung ist es weißlich oder es zeigt einen mehr oder weniger ausgesprochenen Farbenton. Es geht stets zum größten Teil durch die fluoreszierende Platte und durch die Lupe hindurch und gelangt ins Auge. Daß dadurch die Wahrnehmung des durch die ultravioletten Strahlen erzeugten Bildes, auf die es eigentlich ankommt, erschwert, wenn nicht gar unmöglich gemacht wird, liegt auf der Hand. Von dem Umstand, daß dieses störende direkte Bild sehr mangelhaft sein muß wegen der starken Aberrationen, die die Monochromate im Bereich des sichtbaren Spektrums aufweisen, und daß es außerdem nicht auf der Vorderfläche der fluoreszierenden Platte zustande kommt, können wir gänzlich absehen: der störende Einfluß wird dadurch nicht geringer.

Unter Umständen könnte selbstverständlich auch die Beobachtung dieses direkten Bildes Interesse bieten, man hätte dann statt des Monochromaten einen entsprechenden Achromaten oder Apochromaten, sowie ein Huygenssches oder ein Kompensationsokular zu benutzen. Auf diese Art habe ich z. B. gelegentlich kleine Kristalle von Bariumplatincyanür untersucht.

Bei den seither üblichen, zu Spektraluntersuchungen dienenden Fluoreszenzokularen, wo das vom sichtbaren Teil des zu beobachtenden Spektrums ausgehende Licht eine ähnliche Störung verursachen kann, hat man sich entweder durch Neigen der Lupe gegen die

[1]) Siehe die auf Seite 131 citierten Abhandlungen, sowie Abbe, E., Über die Grenzen der geometrischen Optik (Sitzber. d. Jenaischen Gesellsch. f. Med. u. Naturwissensch. 1880. — Ges. Abhandl. Bd. I, No. 14, Jena 1904).

[2]) Helmholtz, H., Die theoretische Grenze für die Leistungsfähigkeit der Mikroskope (Poggendorffs Annalen, Jubelband, 1874).

fluoreszierende Platte,[1] oder durch Blenden geholfen.[2] Wie eine solche Einrichtung auch beschaffen sein mag, stets beruht sie auf der Tatsache, daß dem Fluoreszenzlicht die ganze freie Öffnung der Lupe zur Verfügung steht, während das störende Licht nur durch eine ganz bestimmte Stelle der freien Öffnung hindurch treten kann. Diese Stelle ist das verkleinerte reelle Bild, das die Lupe von der Austrittspupille des Systems entwirft, das das zu untersuchende Bild auf die fluoreszierende Platte projiziert. Bei Untersuchungen des Spektrums ist das Objektiv des Spektrometerfernrohrs, in unserem Fall das Objektiv des Suchers, dieses System. Dieses Bild der Austrittspupille muß abgeblendet werden, während die übrige Öffnung der Lupe möglichst frei bleiben muß. Bei den mir bekannten Konstruktionen liegt nun dieses Bild der Austrittspupille meist auf der Achse der Lupe, und die Folge ist, daß gerade die mittleren Teile der Lupe abgeblendet werden müssen, was besonders bei starken Lupen nicht ohne Schaden für die Güte des Bildes möglich ist. Nur die Soretsche Einrichtung, bei der die Achse der Lupe gegen die Platte geneigt ist, bildet eine Ausnahme; sie hat aber den Nachteil, daß man nur einen ganz schmalen Streifen der Platte auf einmal scharf einstellen kann.

Den Vorteil, den diese Einrichtung bietet, ohne deren Nachteil habe ich auf die folgende Art zu erreichen gesucht. Wie Figur 2 zeigt, stimmt das Objektiv L_3 L_4 und die fluoreszierende Platte *Fl* ganz mit den entsprechenden Teilen der ursprünglichen Einrichtung, wie sie Figur 1 darstellt, überein. Auf die Platte *Fl* ist jedoch ein Keil *P* aus schwach zerstreuendem Glase aufgekittet. Auf das Bild *a*, das auf der Unterseite der Platte *Fl* liegt, übt dieser Keil im wesentlichen nur die Wirkung aus, daß er es scheinbar hebt und gegen die Achse des Objektivs L_3 L_4 neigt. Das so entstandene virtuelle Bild des Bildes *a* ist mit *a'* bezeichnet. Letzteres wird durch die Lupe L_5 betrachtet. Deren Achse ist senkrecht zum Bild gerichtet, es kann daher in seiner ganzen Ausdehnung auf einmal überblickt werden. Soviel über den Gang der ultravioletten Strahlen: von der durch den Glaskeil bewirkten Knickung der Achse ab-

[1]) Soret, J. L., Spectroscope à oculaire fluorescent (Arch. sc. phys. [2] t. XLIX, 1874. — Spektroskop mit fluoreszierendem Okular (Poggendorffs Annalen, Jubelband u. CLII, 1874).

[2]) Martens, F., Ein neues fluoreszierendes Okular (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XVIII, 1898).

gesehen, unterscheidet er sich nicht wesentlich von dem bei der älteren Anordnung.

Die störenden sichtbaren Strahlen verlaufen folgendermaßen. Liegt die Austrittspupille des Mikroskops für diese Strahlen nahe an dem vorderen Brennpunkt des Systems L_3 L_4, was sich durch eine passende Konstruktion und Aufstellung dieses Systems leicht erreichen läßt, so treten alle von der — stets kleinen — Austrittspupille ausgehenden Strahlen nach der Brechung durch L_3 und L_4 nahezu parallel durch *Fl* in *P* ein. An der oberen Fläche von *P* werden sie, wie es durch die gestrichelten Linien dargestellt ist, gebrochen. Ein Teil der Strahlen gelangt infolge dieser Ablenkung gar nicht in die Lupe L_5, sondern wird von der geschwärzten Fassung absorbiert, nur ein Teil fällt auf die Öffnung der Lupe und wird von ihr zu einem Bild der Austrittspupille vereinigt. Da die Strahlen von L_5 annähernd parallel unter einander sind, liegt das Bild in der Nähe der hinteren Brennebene der Lupe; da sie gegen die Achse der Lupe geneigt verlaufen, liegt das Bild seitlich der Achse: es kann daher durch eine zur Lupenachse zentrierte Blende von passender Weite vollkommen abgeblendet werden, ohne daß die mittleren Teile der Lupe verdeckt zu werden brauchen. Man sieht daher das Bild auf der Platte *Fl* stets gleich deutlich, mag nun das Objekt fluoreszieren oder nicht; selbst dickere Kristalle von Bariumplatincyanür, die viel stärker fluoreszieren als die Platte *Fl*, erscheinen im Sucher dunkel.

Streng genommen, kann man mit dem Sucher nur auf eine bestimmte optische Kameralänge, in dem vorliegenden Fall 30 cm, einstellen. Tatsächlich besitzt aber das Bild auf der Platte *Fl* eine gewisse Tiefe, so daß auch bei Kameralängen, die einige cm länger oder kürzer sind, noch eine ausreichend scharfe Abbildung auf *Fl* stattfindet; man kann also den Sucher, ohne *Fl* gegen das Objektiv L_3 L_4 zu verschieben, innerhalb gewisser Grenzen für verschiedene optische Kameralängen benutzen. Auf der anderen Seite hat diese Tiefe der Abbildung natürlich auch den Nachteil, daß die Genauigkeit der Einstellung beeinträchtigt wird, wenn es sich um sehr feine, auf eine Fläche beschränkte Strukturdetails handelt; wie man in solchen Fällen zum Ziel gelangen kann, wird im folgenden Abschnitt ausgeführt werden.

(Schluß im nächsten Heft.)

[Eingegangen am 11. September 1904.]

Der Mikro-Pantograph als Zeichenapparat.

Von

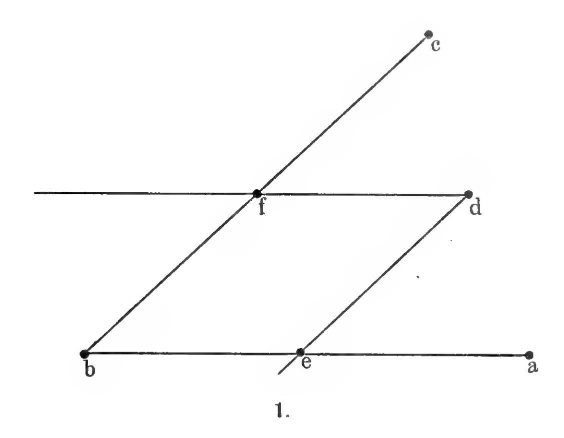
Prof. G. C. van Walsem
in Leiden.

Hierzu zwei Holzschnitte.

Bei der Konstruktion von mikroskopischen Zeichenapparaten war man fast ausschließlich bestrebt, die in irgend einer Weise mittels Spiegelung zu erreichende gegenseitige Bedeckung von Bild- und Zeichenfläche zu verwirklichen. Seit mir der Gebrauch des in diesem Heft beschriebenen Stecknadelokulars gezeigt hatte, daß sich das Verfolgen mikroskopischer Umrisse in der hier geübten Weise sehr scharf und bequem ausführen läßt, lag der Gedanke nahe zu versuchen, ob hierin vielleicht nicht ein Mittel gegeben wäre, dessen Anwendung zur zeichnerischen Darstellung des mikroskopischen Bildes jener, welcher sich mittels optischer Hilfsmittel erreichen läßt, überlegen sei. Es war von vornherein angezeigt, den Gebrauch des Pantographen dabei heranzuziehen, um der Forderung zu genügen, den entwickelten Gedanken derart ins Praktische zu übertragen, daß daraus ein bequem zu handhabendes Ganzes hervorging, wodurch eine billige Vergleichung der mechanischen und der optischen Methode ermöglicht würde. Während ich hiermit beschäftigt war, kam mir der im ersten Heft des XX. Bandes dieser Zeitschrift aufgenommene Aufsatz von Friedländer[1] zu Gesicht. An dem Pantographen läßt sich bekanntlich ein Fixationspunkt *a* (siehe nebenstehende Abbildung, die etwa dem Stande des Pantographen bei der Vergrößerung 2 entsprechen möchte), ein Stützpunkt *b*, ein Bildpunkt *c*, und ein Objektpunkt *d* unterscheiden, wozu dann noch die zwei Drehpunkte *e* und *f* kommen. Bei dem Apparat von Friedländer befindet sich in dem Objektpunkt ein Ringgelenk, in dessen Ring

[1]) Friedländer, F. von, Eine Modifikation des Pantographen (Storchschnabel) zum Zeichnen mikroskopischer Präparate (Diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 12).

eine Lupe befestigt ist. An einer der zwei in dem Objektpunkte zusammenstoßenden Seiten des Parallelogramms ist eine Nadel angebracht, deren Spitze in der optischen Achse der Lupe unterhalb derselben sich befindet, und zwar an dem Punkt, für welchen die Lupe gerade adjustiert ist. Der Endpunkt der Nadel kann deshalb den Umrissen eines mikroskopischen Präparats folgen, welche Bewegung in einer Vergrößerung, die von 2 bis 10 schwanken kann, übertragen wird. Wie aus obiger Beschreibung hervorgeht, haben wir hier mit einer mikroskopischen Zeichnung im engeren und allgemein akzeptierten Sinne des Worts nicht zu tun. Später erfuhr ich, daß dem schon damals von mir realisierten Gedanken ein viel



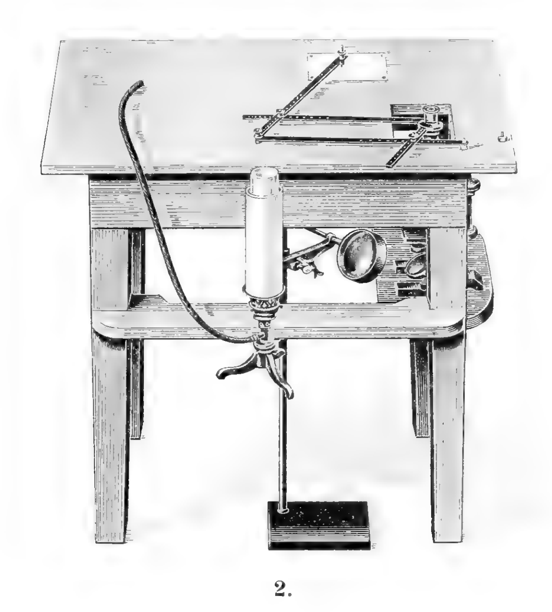
1.

älterer, nämlich der schon im Jahre 1872 von J. Roberts gemachte Versuch zugrunde lag. Obwohl ich von der Vorrichtung Roberts' erst nachträglich Kunde erhielt, so lag es doch auf der Hand, seine Priorität durch Beibehaltung des von ihm gegebenen Namens anzuerkennen. Der bei von Apáthy[1] sich vorfindenden Beschreibung des Instruments entlehne ich folgendes. Aus sechs dünnen und schmalen Metallstreifen ist ein Doppelparallelogramm (aus einem kleineren und einem größeren bestehend) durch Stifte in den Eckpunkten beweglich zusammengesetzt. Die zwei Parallelogramme bleiben also bei jeder möglichen Änderung ihrer Winkel einander ähnlich. Das kleinere Parallelogramm wird durch einen seitlichen Schlitz am Tubus

[1]) Apáthy, S. von, Die Mikrotechnik der tierischen Morphologie. Zweite Abteilung, p. 361.

und Okular in den Fokus des letzteren eingesteckt und befestigt. Am Okulareck des kleinen Parallelogramms ist in das Gelenk der Seiten desselben eine kleine Glasscheibe mit eingeritztem Mikrometerkreuz eingelassen. Am entgegengesetzten Eck des großen Parallelogramms sind dessen Seiten durch den Bleistifthalter vernietet. Die Zeichenfläche muß sich auf einem geeigneten Pult in der Höhe des Okularfokus befinden und vertikal auf der Mikroskopachse stehen. Indem man nun den Zeichenstift auf dem Papier hin- und herführt, bewegt man auch das Mikrometerkreuz im entgegengesetzten Ende des kleinen Parallelogramms im Gesichtsfelde, aber in umgekehrter Richtung. Als Zeichenapparat hat daher dieses Instrument den großen Nachteil, daß es das mikroskopische Bild umgekehrt wiedergibt. Jedenfalls — fügt von Apáthy hinzu — würden sich erneute Versuche damit lohnen. Es waren auch namentlich letztere Worte, welche mich aufforderten, meine Erfahrungen mit der von mir hergestellten Vorrichtung bekannt zu geben. Dieselbe stellt sich aus dem in eigenartiger Weise abgeänderten Pantographen und aus einem dazu gehörigen, in geeigneter Form konstruierten Tisch zusammen. Die wesentliche Abänderung des Pantographen besteht in dem Anbringen eines Ringgelenks an dem Objektpunkte. Der Durchmesser dieses Ringes beträgt 37 mm, so daß nicht nur der Ring bequem um den Tubus des Mikroskops gebracht werden kann, sondern daß der Ring auch innerhalb gewisser Grenzen bewegt werden kann, ohne an den Tubus anzustoßen, und zwar in solcher Breite, daß der Mittelpunkt des Ringes (der Objektpunkt) auch bei Anwendung eines schwachen Okulars, d. h. auch bei verhältnismäßig großem Okulardiaphragma, das ganze Gesichtsfeld durchlaufen kann. Es ist dabei von großer Bedeutung, daß die Ringe in dem Gelenke einerseits genau ineinander passen, anderseits aber bei der Drehung möglichst leicht gegeneinander verschiebbar sind. Um die Reibung so viel wie möglich herabzusetzen, ist die Oberfläche des eingefaßten Ringes derart ausgeschnitten worden, daß dieselbe die innere Fläche des äußeren Ringes nur an drei Punkten berührt. Der obere Ring, welcher mit dem Metallstreifen, welcher der Seite *e* bis *d* der Figur 1 entspricht, verbunden ist, hat an dem oberen Rand einen vertikalen Schlitz, in welchen eine feine Nadel derart angebracht wird, daß die Spitze der Nadel in dem Drehpunkt des Ringes sich befindet. Damit die Nadel immer genau und bequem in die bestimmte Lage gebracht werden kann, trägt diese an dessen von der Spitze abgewendetem Ende ein Querklötzchen, das an die äußere Oberfläche

des oberen Ringes anstoßen soll. Die Nadel wird mittels einer kleinen Schraube in der richtigen Lage fixiert gehalten. Tatsächlich ist die Spitze auch einer sehr feinen Nadel für den vorliegenden Zweck zu grob. Ich habe dieselbe deshalb durch ein angeklebtes dünnes Härchen ersetzt. Auch das zu verwendende Okular muß einer zweckentsprechenden Änderung unterliegen. Ich wähle (warum werde ich unten näher dartun) eine der stärksten Nummern, an deren äußerer Oberfläche sich entsprechend der Höhe des Diaphragmas ein Ring angelötet befindet, so daß dieses, wenn man dieselbe in



2.

den Tubus hineinschiebt, auf dem oberen Rande desselben mittels dieses Ringes aufruht. Gerade oberhalb des Ringes befindet sich in dem Okular ein etwa $1^1/_2$ mm hoher Querschlitz, welcher etwa ein Viertel der Zirkumferenz des Okulars einnimmt. In diesen Schlitz wird die Nadel hineingeschoben, während die Ringe des Gelenks des Pantographen konzentrisch zu der Oberfläche des Tubus liegen, so daß die Nadelspitze, durch die obere Linse des Okulars betrachtet, jetzt die Mitte des Gesichtsfelds einnimmt und zugleich mit einem eventuell von dem Objektiv herstammenden Bilde eines mikroskopischen Präparats scharf gesehen wird. Damit die oben angedeutete gegenseitige Lage des Pantographen und des Mikroskops leicht her-

gestellt werden kann, sowie um zu bewirken, daß die Zeichenfläche sich im bestimmten Verhältnis zu der Höhe des Okularfokus befindet, dient eine geeignete Änderung des Tisches. Wie aus der Figur 2 hervorgeht, handelt es sich um ein gewöhnliches Tischlein (Höhe 85 cm, lange Seite der Platte 72 cm, kurze Seite der Platte 51 cm). In der Nähe von einer der Ecken der Platte (entsprechend der linken Seite des Zeichners, der an einer der kurzen Seiten des Tisches sitzt), und zwar 8 cm je von der kurzen und von der langen Seite entfernt, befindet sich in der Platte ein rechteckiger Ausschnitt, 14 cm lang entsprechend der kurzen Seite und 11 cm lang entsprechend der langen Seite. Die Beine des Tisches sind entsprechend der unteren Seite der Platte mittels eines horizontalen Querbrettchens verbunden, dessen obere Fläche sich $52^1/_2$ cm oberhalb der Bodenfläche befindet. Die Höhedifferenz zwischen dieser Fläche und der oberen Fläche der Tischplatte entspricht erstens der Höhe des Objekttisches des Mikroskops ($17^1/_2$ cm) und zweitens genügt sie der Forderung, daß beim Zeichnen die Tubuslänge 170 cm beträgt. Bei dieser Länge befindet sich der Querschlitz 1 cm (entsprechend der Lage des Pantographen 1 cm oberhalb des Tisches) und die obere Fläche des Okulars (bei Anwendung des Okulars 4) 2 cm oberhalb der Tischoberfläche. Selbstverständlich ist die Verlängerung des Tubus, welche durch die eigentümliche Position des Okulars bedingt wird, durch einen entsprechenden Grad von Einschiebung auszugleichen. Der Fixationspunkt des Pantographen befindet sich in der Nähe der linken unteren Ecke der Tischplatte. Die Fixierung geschieht mittels eines Knopfes, der eine vertikale Spitze trägt, in welche der Pantograph eingehakt wird. Zweckmäßig verwendet man zwei Knöpfe, deren einer sich, etwa 1 cm von der linken unteren Ecke des Ausschnitts entfernt, nach der unteren kurzen Seite der Tischplatte hin befindet und bei der Anwendung starker Vergrößerungen angezeigt ist, deren anderes, etwa 7 cm von der genannten Ecke, in nämlicher Lage sich befindet und bei der Anwendung schwacher Vergrößerungen verwendet wird. In dem Stützpunkt des Pantographen befindet sich ein abgerundeter Knopf, welcher bei Drehungen um den Fixationspunkt über die Tischoberfläche hin- und hergleitet. Um diese Bewegungen sich möglichst leicht gestalten zu lassen, habe ich unten in den Knopf ein Rädchen eingebracht, dessen Zirkumferenz auf der Tischoberfläche ruht, und dessen Fläche senkrecht zu der Seite *a* bis *b* der Figur 1 steht. Statt das Rädchen direkt die hölzerne Oberfläche — die immerhin etwas uneben ist — berühren zu lassen,

schiebe ich eine kleine Glasplatte (Objektträger) darunter. Damit man auch bei künstlicher Beleuchtung zeichnen kann, sind die Tischbeine an der linken Seite ebenfalls durch ein horizontales Querbrettchen verbunden, welches in einer Höhe von 56 cm sich befindet und an welches bequem eine Lampe angeschoben werden kann. Eine etwaige natürliche Beleuchtung würde selbstverständlich durch eine seitliche Schiefstellung des Spiegels herbeigeführt werden müssen. Die möglichen Vergrößerungen schwanken beim Gebrauch des Mikropantographen, falls derselbe, wie der meinige, nach dem üblichen Modell konstruiert ist, zwischen 2 und 10. Sie sind selbstredend von der Okularvergrößerung unabhängig und werden ausschließlich durch den jeweiligen Stand des Apparats bedingt. Unter Berücksichtigung dieses Umstands ist es möglich, stets ein relativ starkes Okular zu verwenden, was sich aus dem Grunde empfiehlt, daß dadurch das Verfolgen der Umrisse durch die Nadelspitze unter schärferer Kontrolle stattfindet. Es empfiehlt sich weiter, als Zeichenstift einen relativ harten Bleistift mit scharfer Spitze zu verwenden, sowie die Bewegungen des Bleistifts derart auszuführen, daß die Nadelspitze selber die zu folgenden Linien dem Auge nicht entzieht. Durch eine geeignete Wahl der Bewegungsrichtung läßt sich dies jedenfalls immer in genügendem Maße erreichen.

Der Vorteil des Mikropantographen anderen Zeichenapparaten, z. B. dem Abbeschen gegenüber, liegt in erster Linie darin, daß hier die sonst stattfindende gegenseitige Bedeckung des Gesichtsfeldes und der Zeichenfläche vermieden wird. Alle Details des Bildes bleiben daher in voller Schärfe in dem ganzen Gesichtsfelde sichtbar. Namentlich muß ich letzteren Umstand auch als wichtig betrachten. Die gegenseitige Abstufung der Helligkeit des Gesichtsfeldes und der Zeichenfläche mittels Rauchgläser hat — eine Tatsache, welche meines Erachtens viel zu wenig betont wird — die Unannehmlichkeit, daß sie nur für bestimmte, öfters recht beschränkte Teile der Zeichenfläche, beziehungsweise des Bildes richtig ist. Dies hängt damit zusammen, daß die von dem Zeichenpapier und vor allem auch die von dem zeichnenden Bleistift in den Spiegel geworfene Lichtmenge an verschiedenen Stellen bedeutend verschieden ist. Dieser Umstand kommt selbstverständlich beim Gebrauch des Mikropantographen nicht in Betracht. Ein weiterer Vorteil besteht in der Möglichkeit, daß man sofort, ohne irgend etwas an dem Apparat ändern zu müssen, alle Details in die von dem Instrument gezeichneten Umrisse einzeichnen kann. Ob der Apparat den ge-

stellten Forderungen genügen wird, ist praktisch vollständig davon abhängig, daß er einerseits leicht beweglich ist, anderseits aber weder Wackelungen in den Gelenken noch etwaige Biegungen gestattet. Um letzterem Umstand vorzubeugen, sowie um der Leichtigkeit des Instruments Vorschub zu leisten, empfiehlt sich am meisten die Herstellung aus ⌊-förmig gebildeten Aluminiumstreifen.

[Eingegangen am 9. Juli 1904.]

Eine Methode zur Aufhebung kleiner Zentrifugatmengen.

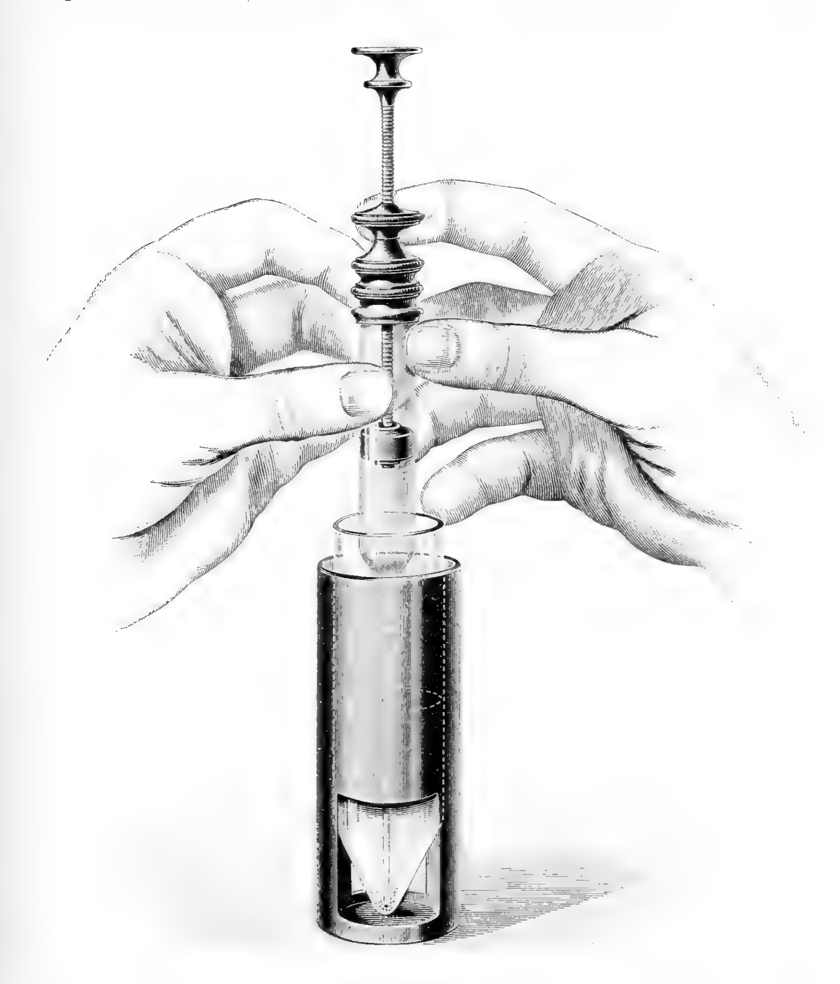
Von

Prof. G. C. van Walsem
in Leiden.

Hierzu ein Holzschnitt.

Es hat bekanntlich seine Schwierigkeiten, um kleine Mengen von Zentrifugat in möglichst vollständiger Weise und möglichst unvermischt mit der Mutterflüssigkeit auf den Objektträger zu bringen. Folgende Methode genügt beiden obigen Forderungen in ziemlich vollkommener Weise. Ich benutze als Zentrifuge den Model Rapid U. von F. Hugershoff (Leipzig), welcher den Vorzug hat, daß sich die Schnelligkeit nach Belieben steigern läßt, ohne daß man die Zentrifuge anzuhalten braucht. Aus den Messinghülsen, welche die Glasröhrchen behalten, habe ich unten an den gegenüberliegenden Seiten zwei Fenster ausschneiden und den abgerundeten Boden eben machen lassen. Dies bezweckt die Hülsen mit den Glasröhrchen ruhig auf den Tisch hinstellen zu können, um bei durchfallendem Licht genau die Stelle aufzusuchen, wo sich das Zentrifugat befindet. Um das Zentrifugat aufzuheben, benutze ich eine gewöhnliche Pravazsche Spritze, welche die Aufwärtsschiebung des Zylinders mittels einer Schraube gestattet. Die Kanüle ist verhältnismäßig lang (etwa 4 cm) und der Durchmesser des Lumens beträgt etwa 0·75 mm, während die untere

Spitze abgerundet ist. Der Zylinder ist etwa bis zur Mitte heraufgeschoben und der untere Teil der Spritze, sowie die Kanüle ist mit Olivenöl gefüllt. Die Schraube befindet sich an der möglichst niedrigen Stelle derart, daß beim weiteren Anschrauben sofort die Flüssig-



keit, in welcher das untere Ende der Kanüle sich eventuell befindet, aufgesaugt wird. Der Schraubenring trägt an irgendeiner Stelle ein Merkzeichen, so daß man bequem beurteilen kann, wie groß der Kreisabschnitt gewesen ist, welchen jeder Punkt der Schraube durchlaufen müßte, um das Zentrifugat entweder ganz oder den gewünschten Teil desselben in das untere Ende der Kanüle aufzusaugen.

Die Handhabung der Spritze beim Aufsaugen des Zentrifugats ergibt sich aus der Zeichnung. Nachdem das Zentrifugat aufgesaugt worden ist, zieht man die Spritze aus der Flüssigkeit heraus und dreht die Schraube über die nämliche Strecke zurück, die sie beim Anschrauben zurückgelegt hat. Drückt man jetzt oben auf den Stempel, so kann gerade die ganze aufgesaugte Masse auf den Objektträger gebracht werden. Eine Verunreinigung mit Öl findet dabei nicht statt.

[Eingegangen am 9. Juli 1904.]

Über ein einfachstes fakultatives Demonstrationsokular (das Stecknadelokular).

Von

Prof. G. C. van Walsem
in Leiden.

Hierzu ein Holzschnitt.

Als fakultative Demonstrationsokulare sind mir aus eigener Erfahrung zwei Vorrichtungen bekannt. Erstens ist hier zu erwähnen die Vorrichtung nach Bourguet (C. Reichert, Wien, Katalog Nr. 22, 1899, Nr. 82b, — Neues Index-Okular). Dieses Okular besitzt ein gerade unterhalb der oberen Linse hart an der Wand der Okularfassung angebrachtes horizontales Röhrchen, worin ein Metallstäbchen von außen um die Achse drehbar und entlang dieser Achse verschiebbar ist. An dem innerhalb des Okulars sich befindenden Ende des Stäbchens ist ein sehr dünner, nach unten gekrümmter Metallfaden befestigt, dessen Spitze mittels Drehung und Verschiebung des Stäbchens verschiedene Stellen des Gesichtsfeldes markieren kann. Der Metallfaden befindet sich in einer vertikalen Ebene und in dieser Ebene finden dessen Bewegungen statt. Das Ganze ist an einem Ring angebracht, welcher an jedes Okular befestigt werden kann, wenn dies an dem oberen Rand der Fassung einen entsprechenden Ausschnitt besitzt. Aus der beschriebenen Vorrichtung ergeben

sich von vornherein die Unannehmlichkeiten des Instruments, welche von der Praxis bestätigt werden. Da die Entfernung der Spitze des Metallfadens von der Augenlinse des Okulars bedeutenden Schwankungen unterliegt, so gibt es nur eine beschränkte Zone, innerhalb welcher diese Spitze vollkommen scharf gesehen werden kann, während zugleich die Details des Bildes an der nämlichen Stelle vollkommen scharf erscheinen sollen. In dem von mir benutzten Exemplar bildet dieses Feld eine mittlere Zone. Während ich in der zentralen Zone die Spitze ganz unscharf sehe, ist sie an dem peripheren Teil gar nicht einzustellen, ohne an dem Rande des Diaphragmas anzustoßen. Zudem sind alle Einstellungen komplizierte Bewegungen, da sie sich aus Drehung und Verschiebung zusammensetzen.

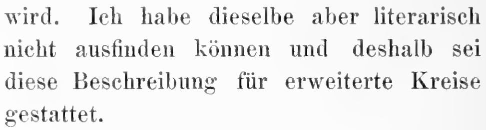
Zweitens ist hier der von Kuznitzky[1] angegebenen Vorrichtung zu gedenken. Das Okular von Kuznitzky, das aus einer früheren, von Pfitzner benutzten Konstruktion hervorgegangen ist, besitzt ein vertikales Stäbchen, welches sich innerhalb des Okulars in exzentrischer Lage befindet, und an dessen unterem Ende, gerade oberhalb der Diaphragmaebene, sich ein kleiner horizontaler Zeiger befindet, während das obere Ende die obere Okularplatte durchbohrt und ein neben der oberen Linse befindliches Knöpfchen trägt. Durch Drehung dieses Knöpfchens kann der Zeiger nach Belieben in das Gesichtsfeld oder hinter die Blendung geschoben werden. Die Spitze des Zeigers fällt bei maximaler Eindrehung in das Gesichtsfeld mit dem in dessen Ebene befindlichen Punkte der optischen Achse des Okulars zusammen. Aus dieser Konstruktion ergibt sich, daß ein bestimmter Punkt des Bildes im allgemeinen (nur jene Punkte, welche zufällig in dem von der Spitze des Zeigers bei Drehung des Knöpfchens beschriebenen Kreisstückes liegen, bilden eine Ausnahme) nur durch eine komplizierte Bewegung angezeigt werden kann. Diese komplizierte Bewegung läßt sich zerlegen in 1) eine Drehung des Knöpfchens, wodurch die Spitze des Zeigers in denjenigen Kreis gebracht wird, worin der anzuzeigende Punkt liegt, und 2) in eine Drehung des ganzen Okulars, damit die Zeigerspitze mit dem anzuzeigenden Punkt wirklich zusammenfällt. Dieser Unannehmlichkeit steht die, welche notwendig verknüpft ist mit der Einstellung, die eventuell durch Verschiebung des Präparats erreicht werden könnte, wohl nicht nach.

---

[1]) Kuznitzky, M., Fakultative Demonstrationsokulare (Diese Zeitschr. Bd. XIII, 1896, p. 145).

Weiter erinnere ich mich irgendwo von einem fakultativen Demonstrationsokulare gelesen zu haben, bei dem die notwendige Zeigervorrichtung mittels Einlagen auf das Diaphragma des Okulars hergestellt wurde. Ich selber habe früher derartige Einlagen benutzt, sie stehen aber meines Erachtens der Kuznitzkyschen Vorrichtung an Brauchbarkeit nach.

Seit längerer Zeit benutze ich als fakultatives Demonstrationsokular eine Konstruktion, bei deren Anwendung die Schnelligkeit und Sicherheit, womit man zum Ziel gelangt, ebenso groß wie die Vorrichtung verblüffend einfach ist. Letzterer Umstand macht es wahrscheinlich, daß dieselbe zweifelsohne hier und da bekannt sein wird. Ich habe dieselbe aber literarisch nicht ausfinden können und deshalb sei diese Beschreibung für erweiterte Kreise gestattet.



Die Änderung, welche an dem Okular angebracht werden muß, besteht einfach in einer kleinen seitlichen Öffnung gerade oberhalb der oberen Fläche des Diaphragmas. Die Öffnung muß so groß sein, daß eine mittelgroße Stecknadel (etwa 3 cm lang) dieselbe gerade bequem passieren kann. Nebenstehendes Bild zeigt die Vor richtung. Da das Okular bei dem Einbringen auf den oberen Rand des Tubus mittels des außerhalb des Okulars befindlichen Teiles der Stecknadel sich stützt, wird der innerhalb des Okulars befindliche Teil vollkommen scharf sichtbar, weil die Spitze eben dadurch etwas nach unten gedrückt wird. Ein derartiges „Stecknadelokular“ läßt sich in leichtester Weise aus jedem Okular herstellen. Die Handhabung desselben ist außerordentlich einfach. Man zeigt jeden Punkt des Gesichtsfeldes direkt an, und zwar mit gleicher Sicherheit, Schnelligkeit und Genauigkeit wie etwa eine Stelle einer Zeichnung mittels einer scharfen Bleistiftspitze. Wenn der Zeiger nicht benutzt wird, dreht man denselben aus dem Gesichtsfelde heraus, und wenn die Stecknadel herausgezogen wird, hat man wieder ein gewöhnliches Okular. Die durch die eigentümliche Lage des Okulars bedingte Verlängerung des Tubus kann, falls nötig, selbstverständlich durch eine entsprechende Einschiebung des Tubus ausgeglichen werden. Die Be-

fürchtung, daß durch die seitliche Öffnung bald Staub in das Okular eindringen und dasselbe beschmutzen wird, entspricht der Erfahrung nicht.

[Eingegangen am 9. Juli 1904.]

Removing avian blastoderms.

By

E. A. Andrews.

With one woodcut.

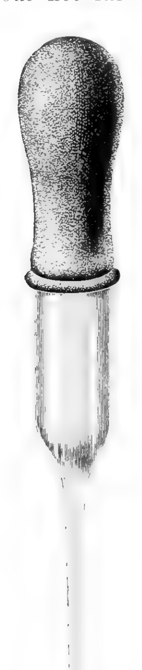
It is well known that there are difficulties in the way of removing the blastoderm from an unincubated hen's egg or from one incubated less than twenty-four hours. In Lee's Vade Mecum it is advised to fix and harden blastoderm and yolk together as "it is extremely difficult to separate" them. The two obstacles met with the adherence of the blastoderm to the vitelline membrane on the one hand and to the yolk on the other are circumvented by hardening *in situ* by such excellent methods as that of Duval. But this does not furnish surface views such as are often necessary to give any adequate conception of the real condition of the blastoderm.

The following method enables the novice to readily obtain good mounts of transparent whole blastoderms from unincubated and early incubated stages. In essence it consists in separating the blastoderm from the vitelline membrane and of fixing it partially and then separating it from the yolk while the latter is still fluid. To accomplish this result picro-sulphuric is injected between the blastoderm and the vitelline membrane and when the blastoderm is partially fixed and is coherent it is removed from the yolk.

A pipette such as is indicated in the accompanying sketch is found useful. The upper part is larger to hold sufficient

fixative and the lower end drawn to a point and bent up to be readily used in perforating and then in lifting up the vitelline membrane.

Part of the shell of the egg being removed to expose the blastoderm the pipette is filled with the fixing liquid and its tip is thrust through the vitelline membrane, external to the blastoderm but not far from it. The pipette is then pulled up so that it tends to raise up the vitelline membrane and to form a space between the yolk and the vitelline membrane. Into this space, as it forms, the fixative is injected by pressure upon the bulb of the pipette. By properly directing the current it is made to spread out between the vitilline membrane and the blastoderm.



The blastoderm soon begins to become opaque and to be less soft. Now the current may be directed under the blastoderm to wash it free from the yolk, till it floats as a loose cake in the fixing fluid. It must then be removed, at once, to a dish of fixative. This may be done by cutting through the vitelline membrane and drawing out the blastoderm in a very large pipette or else by lifting up the blastoderm with a section-lifter. The blastoderm should be flat and free from yolk. Any superfluous yolk should be washed off as the blastoderm lies upside down in the fixative, using a strong but *very fine* jet of fixative from a special pipette.

To obtain good results the operation must be performed quickly and two possible difficulties guarded against. The first is the entrance of air bubbles: this is obviated by squeezing out a slow stream of the fixative as the point of the pipette pierces the vitelline membrane. If, however, air does get in between blastoderm and vitelline membrane it may be sucked out: and if it does not rise to the top of the pipette the pipette may be withdrawn, the air expelled, and the operation repeated till successful. The second difficulty, the two great hardening and resulting brittleness of the blastoderm, may be obviated by removing the blastoderm at the right stage, which is a matter easily learned.

Such fixatives as corrosive and osmic mixtures give trouble by too rapid fixation and when it is necessary to employ them it is

easier to remove and to wash the blastoderm in picro-sulphuric before transferring it to such fixatives.

Baltimore, 19 July 1904.

[Eingegangen am 29. Juli 1904.]

[Institut Impérial de Médecine Expérimentale de St. Pétersbourg — Section de Pathologie Générale.]

Note sur l'emploi du jode après la fixation en sublimé, ou en liquides qui en contiennent.

Par le

Dr. R. Pirone.

Après la fixation en sublimé, pour extraire cette substance des pièces, le procédé ordinaire est celui de laisser les objets dans l'alcool à 70° contenant de la teinture de jode en certaine quantité, jusqu'à ce qu'ils ne décolorent plus l'alcool. A la teinture de jode on peut substituer la solution de jode dans le jodure de potassium d'après la formule de Mayer. Dans l'un cas ou dans l'autre, il faut laver ensuite, comme Apáthy le conseille, pas moins que vingt-quatre heures, même plus, dans de l'alcool pur; et cela soit pour corriger le défaut du sublimé, qui rend toujours les tissus un peu cassants, soit pour faciliter les colorations (Bolles Lee et Henneguy).

Depuis quelque temps, à côté de ce procédé, je profite d'un autre, un peu plus rapide, qui consiste essentiellement à extraire le sublimé des coupes, au lieu de l'extraire des pièces. Voilà comment je procède. Les objets fixés sont durcis à l'alcool, éclaircis en xylol, enrobés en paraffine et débités en coupes. Les coupes, collées à l'eau aux couvre-objets, sont plongées dans le xylol pour enlever la paraffine, puis dans l'alcool pour éloigner le xylol, enfin dans l'alcool à 70°. A ce moment, avant de passer à la coloration, je les laisse pendant 20—25 minutes ou dans de la teinture de jode-

jodée de Mayer, additionnée avec de l'eau distillée ad vini colorem, ou bien dans de l'alcool à 70° avec la même teinture. Les coupes sont rincées ensuite à l'alcool, qui enlève le jode, et en cas qu'ils restent encore faiblement teintes en jaune, je les lave à l'eau de magnésie. C'est tout.

Pour faire agir le jode sur plusieurs coupes à la fois, on peut se servir d'une boîte de Petri remplie à moitié d'eau ou d'alcool jodé, au fond de laquelle sont placées les lamelles.

Cette variante dans l'emploi du jode après le sublimé, m'a servi très bien là où il fallait avoir en peu de temps des préparations histologiques d'objets convenablement fixées et colorées (diagnostique histologique de tumeurs, examen de fragments de la muqueuse utérine après râclage, etc.). Dans ces cas, on le sait, pour fixer les objets on a recours à l'alcool, et il en faut tout de même quelques jours pour que l'examen soit accompli. Mon procédé par contre, permet d'employer le sublimé dont les avantages, comme fixateur, sont bien supérieurs à ceux de l'alcool, même dans les usages mentionnés, et permet aussi d'exécuter l'examen en très peu de temps.

Il y a encore d'autres cas, surtout dans les travaux histo-pathologiques, où le sublimé par ex., est très indiqué comme fixateur, mais on doit éviter en même temps un contact prolongé des objets avec l'alcool, qui pourrait réussir nuisible. Or dans ces cas aussi mon procédé me paraît à être recommandé.

Enfin je l'ai employé dans des recherches d'histologie normale (examen des glandes gastriques pendant et hors la digestion), faisant suivre la coloration de Biondi-Heidenhain. J'ai obtenu des résultats excellents, parce que le jode agit en même temps comme dissolvant du sublimé et comme mordant vis-à-vis des éléments nucléaires et protoplasmiques des cellules, qui se colorent par là plus vivement.

Je laisse de côté les recherches de cytologie très fine. Après le sublimé, il faudra, peut-être, s'en tenir pour elles au procédé d'enlever le sublimé avant l'inclusion à la paraffine, surtout si l'on veut tenir compte de la possibilité des artefacts, signalés par Dahlgren et Schaper,[1] auxquels pourrait donner lieu le sublimé contenu dans les tissus, pendant l'inclusion dans la paraffine.

Mais pour les travaux ordinaires, encore mieux là où on est

[1]) Cités par Bolles Lee et Henneguy dans le „Traité des méthodes techniques". 3me éd. Paris, 1902.

obligé à une recherche histologique rapide, ainsi que la où on doit éviter autant que possible l'action prolongée de l'alcool sur les tissus, la variante signalée peut être employée avec profit.

[Eingegangen am 30. Juli 1904.]

Ein für mineralogische Untersuchungen bei hoher Temperatur geeignetes Mikroskop.

Von

Ernst Sommerfeldt

in Tübingen.

Hierzu ein Holzschnitt.

Durch die Anbringung von Erhitzungsapparaten, Flüssigkeitsgefäßen oder manchen anderen Hilfsvorrichtungen an mineralogischen Mikroskopen wird die Drehbarkeit des Präparates fast stets behindert, oft ganz unmöglich gemacht. Da indessen nicht eigentlich eine Drehung des Objektes selbst, sondern nur eine relativ zu den Polarisatoren erfolgende Richtungsänderung von Wichtigkeit ist, so werden schon lange mineralogische Mikroskope mit gleichzeitig rotierenden Nikols angefertigt, bei welchen eine gemeinsame Drehung von Polarisator und Analysator um die Instrumentachse möglich ist, ohne daß gleichzeitig der Winkel zwischen den Nikolhauptschnitten oder die Stellung des Präparates die geringste Änderung erfährt. C. Leiss ist es gelungen[1] durch eine zweckmäßige Modifikation der Zahnradübertragung, welche bisher meistens zur Verbindung von Polarisator und Analysator behufs gemeinsamer Bewegung angewandt wurde, den toten Gang zu vermeiden und daher die notwendige Genauigkeit bei der Messung der Bewegung zu ermöglichen. Der-

[1]) C. Leiss, Neues Jahrb. f. Mineral. Beil.-Bd. X, 1895, p. 180 u. 412.

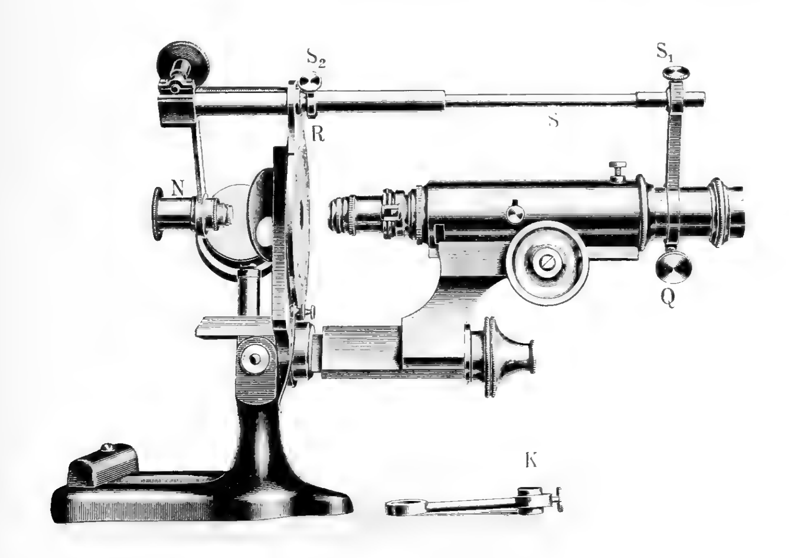
selbe hat einige Mikroskopmodelle konstruiert,[1] bei denen auf die Drehbarkeit des Präparates gänzlich Verzicht geleistet und durch diejenige der Nikols ersetzt wird; es zeichnen sich diese Stative zwar durch Einfachheit der Handhabung aus, können aber, selbst wenn die Übertragung eine vollkommen fehlerfreie Ablesung des Drehungswinkels gestatten würde, noch folgende schwer zu vermeidende Fehlerquelle bei quantitativen Messungen besitzen: Nur wenn beim Austritt aus dem Analysator die Lichtstrahlen dieselbe Richtung erlangen, welche sie vor dem Eintritt in denselben besassen, stimmt die am Teilkreis abgelesene Drehung mit der faktisch eingetretenen überein, bei einem gewöhnlichen Nikolschen Doppelprisma ist aber diese Bedingung höchstens näherungsweise erfüllt. Auch genügt es keineswegs, die Endflächen des Doppelprismas einander planparallel zu machen, vielmehr kann dasselbe dennoch, falls zufälligerweise die Kittschicht, welche die beiden Einzelprismen verbindet, schwach keilförmig ist, ablenkend wirken. Da demnach die komplizierte Zahnradübertragung oft eine nur scheinbare Genauigkeitserhöhung bedingen dürfte, bevorzugte ich die im folgenden zu beschreibende direkte Verbindung der Polarisatoren, welche den besonderen Vorteil bietet, in bequemer Weise sich in einen Objektdrehtisch umwandeln zu lassen, so daß es nach Belieben möglich ist, entweder das Präparat bei festbleibenden Polarisatoren oder die beiden Polarisatoren gemeinsam oder einen derselben einzeln bei festbleibendem Präparat um einen genau meßbaren Winkel zu drehen. In der Tat hatte auch bereits Leiss, wohl unter Erkennung dieser und anderer Fehlerquellen,[2] solche Mikroskope konstruiert, bei denen sowohl ein drehbarer Objekttisch, als eine Zahnradübertragung für die gleichzeitige Drehung beider Nikols vorhanden ist; die Modelle[3] sind aber wegen des doppelten Drehmechanismus sehr kompliziert und die vielen

[1]) Auch von anderer Seite sind derartige Mikroskope, jedoch mit einer weniger vollkommenen Drehungsübertragung, in den Handel gebracht.

[2]) Dieselben hängen mit den speziellen kristallographischen Eigenschaften stark doppeltbrechender Substanzen zusammen und bedingen, daß besonders Licht, welches stark schräge einfällt, auch durch ein absolut fehlerfreies Nikol einen anderen Austrittswinkel als durch eine planparallele Platte erlangen kann. Die verschiedenartigen Ursachen für diese Abweichungen lassen sich durch geeignete Wahl der Schnittflächen teilweise, aber bei keiner der zahlreichen Konstruktionsarten alle gemeinsam vermeiden.

[3]) Vgl. Leiss, Die optischen Instrumente der Firma R. Fuess, p. 198 ff.

Attribute behindern schließlich eine bequeme Benutzung (ganz abgesehen von der sehr beträchtlichen Preiserhöhung). Der Vorteil der hier beschriebenen Anordnung besteht demgegenüber darin, daß dieselbe Drehungsachse und derselbe Teilkreis für beide Fälle ausreicht; sie ermöglicht als Objektdrehtisch benutzt die Genauigkeit der gewöhnlichen Mikroskope, als Drehvorrichtung für die Nikols benutzt, erscheint sie zwar bei bloßer Betrachtung der äußeren Mechanik weniger vollkommen als die Leisssche, aber da in letzterer die Sicherheit vor optischen Fehlern eine geringere als vor mechanischen ist, so dürfte die faktische Leistungsfähigkeit der Leissschen



Anordnung auch bei dieser Verwendungsart kaum der unsrigen überlegen sein. Die letztere besitzt schließlich noch den Vorteil, daß sich die verschiedenartigsten Nebenattribute, wie stereoskopische Wippen, Elektrolyseure und anderes durch Klammern (von denen K in unserer Abbildung ein Beispiel ist) bequem mit dem Stativ verbinden lassen.

Der Objektdrehtisch besteht aus einem festen Teilkreise, welcher von einem den Nonius tragenden drehbaren Ringe R umgeben ist; mit letzterem ist eine auf der Objektebene senkrecht stehende Stange S verbunden, an deren einem Ende eine Zahn- und Triebbewegung für den Polarisator N angebracht ist, während das andere Ende mittels einer bei S_1 lösbar befestigten Querstange die Okularhülse ergreift

und dieser samt den Polarisatoren eine Drehung um die Instrumentachse ermöglicht. Um der Bewegung des Tubus während der Einstellung zu folgen, muß entweder die Schraube bei S_1 oder S_2, welche in Längsnuten sich bewegen, gelöst werden. Zur Messung des Drehungswinkels werden diese Schrauben natürlich festgestellt, dieselben gestatten schließlich noch, falls das Mikroskop längere Zeit hindurch anderen Benutzungszwecken dienen soll, die Stange S nebst der bei Q lösbaren Querstange gänzlich zu entfernen. Alsdann ist die Drehung des Objekttisches ganz besonders bequem, obgleich in den meisten Fällen auch die Mitbewegung der Stange S nicht sonderlich stört. Um das im zentralen Teil des Objekttischkreises befindliche Präparat mit dem die Peripherie umgebenden Ringe und Noniusträger R zu verbinden, wird an letzterem eine durchsichtige Platte fest angebracht, welche den Teilkreis überdeckt. Wird das Präparat auf diese Platte gelegt, so macht es daher bei vertikal stehendem Mikroskop ohne weiteres eine Drehung des Ringes R mit; soll das Mikroskop auch in der Horizontalstellung derartig verwandt werden, so bieten sich für Untersuchungen bei gewöhnlicher Temperatur keine Schwierigkeiten, für Erhitzungszwecke hingegen würde statt der für gewöhnlich ausreichenden Glasplatte eine solche aus Glimmer zum Überdecken des Teilkreises benutzt werden. Hierbei nun passiert es leicht, daß die Klammern, welche das Präparat am Hinuntergleiten verhindern, die Glimmerplatte[1] zu fest an den Teilkreis andrücken. Obgleich sich diese letzte Schwierigkeit unschwer vermeiden ließe, so sah der Verf. sich dennoch nicht vor diese Notwendigkeit versetzt, da bei Erhitzungsversuchen die Drehung der Nikols unter Festhaltung des Präparates große Vorzüge vor der entgegengesetzten Anordnung bietet, und nur bei gewöhnlicher Temperatur sich die letztere oft mehr empfiehlt. Natürlich ist es für diese noch notwendig den Polarisator[2] anders als in der Zeichnung, welche die Drehbarkeit des Nikols veranschaulicht, zu stellen, und zwar wird der Polarisator samt der Zahnstange S_2 abgelöst und letztere in eine kleine Hülse, welche an dem festbleibenden Teil des Objekttisches angebracht ist, eingesetzt. Dadurch wird verhindert, daß bei der Drehung die Zahn-

[1]) Dieselbe besitzt zweckmäßigerweise eine zentrale Durchbohrung, da andernfalls die im Gesichtsfelde befindliche Glimmersubstanz durch ihre Doppeltbrechung Versuche im polarisierten Licht stört.

[2]) Als Polarisator diente ein Glauscher Luftprisma.

stange S_2 vor den Spiegel kommen könne. Diese Störung ist hingegen bei der anderen Anordnung, bei welcher die Nikols gleichzeitig drehbar sind, nicht ganz zu vermeiden, falls man gezwungen ist, Vertikalstellung des Mikroskops anzuwenden. Indessen empfiehlt sich auch aus anderen Gründen die Umlegung des Mikroskops in den letztgenannten Fällen meistens; anderseits hat man doch einen Drehungswinkel von über 90^0 in der Vertikalstellung zur Verfügung, ohne eine Beschattung des Spiegels befürchten zu müssen, falls man das Licht ungefähr in einer solchen Ebene relativ zu dem Instrument einfallen läßt, welche auf der Zeichnungsebene unserer Figur senkrecht stehen würde.

[Eingegangen am 8. August 1904.]

[Laboratorium der chirurgischen Klinik von Prof. Rotgans.]

Ein kleiner Apparat für die Gesamtbehandlung vieler Objektträger.

Von

C. U. Ariëns Kappers
in Amsterdam.

Hierzu ein Holzschnitt.

Es bietet gewiß einen Vorteil für histologische und pathologisch-anatomische Kurse viele Präparate in kurzer Zeit herstellen zu können, ohne zur Stückfärbung seine Zuflucht zu nehmen, bei der ja jede andere Grundfärbung für das ganze Stück ausgeschlossen bleibt. Nicht nur für Kurse, sondern z. B. auch für statistische Untersuchungen, bei welchen eine große Menge Material untersucht werden soll, ist eine Erleichterung der Arbeit in dieser Hinsicht sehr willkommen. —

Die Objektträger-Klammern, welche, wenn ich nicht irre, von Apáthy entworfen sind, und deren Prinzip mir sehr gefiel,

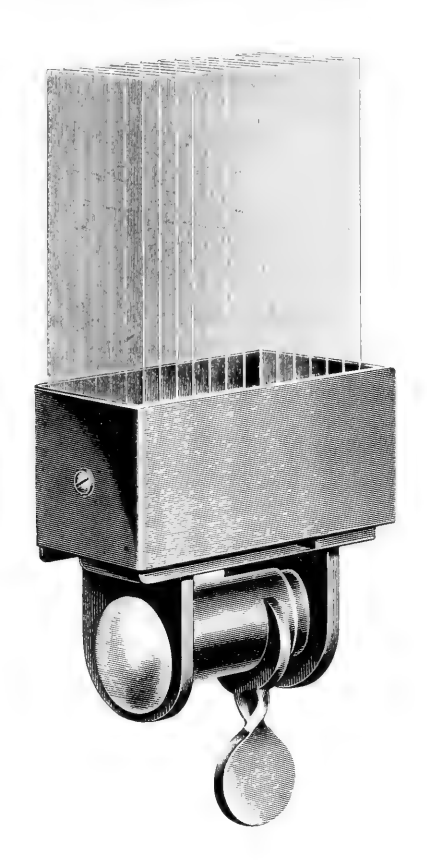
hatten noch verschiedene Fehler, die oft sehr störend wirkten: der Boden der Klammern war nicht flach, was für die Geradestellung der Objektträger ungünstig war und dabei öfters Ursache werden konnte, daß ein oder mehrere Objektträger brachen. Dabei ist die Umschließung der oberen Enden der Gläser eine sehr mangelhafte, was einerseits die Füllung des Apparates erschwert und anderseits die Befestigung speziell in horizontaler Lage völlig ungenügend macht.

Ich ließ nun den Apparat in der Weise modifizieren, daß die Bodenfläche in jedem Stand der Klammer flach ist, und ließ die klemmenden Teile so breit anfertigen wie die Objektträger sind; durch daran befestigte Seitenplatten wurde dafür gesorgt, daß die Gläser an allen Seiten eingeschlossen sind. Dadurch wird jede Verschiebung unmöglich gemacht und die Füllung der Klammern überdies erleichtert. Denn während man bei den Apáthyschen Klammern einen besonderen Block nötig hat, um darin erst alle Objektträger mit den zwischenliegenden Glasscheibchen richtig zu stellen, und sie dann alle zusammen mit der Klammer umfaßt, werden meine Klammern, die in jedem Zustand eine geschlossene Büchse darstellen, derart gefüllt, daß ich erst einen Objektträger gegen die Schlußplatte stelle, dann ein kleines Stückchen Glas von $1^1/_2$ bis 2 mm Dicke, 1 cm Höhe und von Objektträgerbreite daran lege, dann wieder einen Objektträger folgen lasse etc. Stets stellt man die Schnitte nach derselben Seite; dadurch erleichtert man sich später die Arbeit beim Herausnehmen der Gläser.

Liegen nicht genügend Objektträger zur Bearbeitung vor, um damit die Klammer ganz zu füllen (meine größten Klammern fassen 14, die kleineren 9 Objektträger), so füllt man diese vollends mit Zwischenscheiben an. Um die Schnitte zu deparaffinieren, tut man am besten, ein Glas (gewöhnliches Trinkglas) mit Xylol kurze Zeit vorher, in den Brutofen zu stellen, und in das auf 40° oder 50° C. erwärmte Xylol den Apparat, an dem ein kleiner Handgriff befestigt ist, einzutauchen, bis die Schnitte paraffinfrei sind, was in sehr kurzer Zeit erreicht ist. —

Die weitere Behandlung ist die gewöhnliche, nur ist es im allgemeinen gut, die Objektträger bei der Übertragung von einer Flüssigkeit in die andere abträufeln zu lassen, da man sonst zu große Quantitäten der Flüssigkeiten nötig hat. Auch die aufhellenden Öle (mit und ohne Eosin) werden von mir gegenwärtig immer in einem Gefäße gebraucht, in welches ich den Apparat mit den Objektträgern setze. Dann erst werden die Gläser herausgenommen, vom überschüs-

sigen Öl gereinigt, mit Canadabalsam versehen und mit einem Deckglas oder, was billiger ist, mit Glimmer bedeckt. Etiketten, die man etwa auf die Objektträger geklebt hat, können bei Anwendung der Klammern nie während des Färbeprozesses etc. weggespült werden, weil sie ebenfalls festgeklemmt sind.



Ich habe die hier beschriebenen Klammern für viele Tinktionen gebraucht, die gewöhnliche Färbung mit Mayers Hämalaun, Ehrlichs und Delafields Hämatoxylinlösungen, mit Salzsäure-Alkohol-Differenzierung und Apáthys Hämateïn I A, ferner für Grenachers Boraxkarmin und andere Karminlösungen. Aber auch bei den regressiven Differenzierungsfärbungen nach Heidenhain, Weigert und Weigert-Pal und den komplizierten Färbungen, wie den nach van Gieson, und Yamagivas Gliafärbung habe ich nachgeprüft, ob bei einer Objekt-

trägerdistanz von 1 1/2 bis 2 mm vielleicht Störungen in dem Prozeß auftreten; Störungen wurden aber niemals beobachtet, die Kapillaritätswirkungen sind bei dieser Distanz offenbar sehr gering, so daß man für die einzelnen Manipulationen kaum längere Zeit braucht, als bei einem einzelnen Objektträger. Um sich von dem Grade der Differenzierung makroskopisch zu überzeugen, kann man dann und wann unter den ersten Schnitt ein weißes Stückchen Karton schieben, um seinen Färbungszustand besser beurteilen zu können. Um die Differenzierung unter dem Mikroskop zu verfolgen, kann man jeden Augenblick einen Objektträger herausnehmen. Daß bei Schnitten von ungefähr gleicher Dicke auch die Färbungs- und Differenzierungszeit dieselbe ist, versteht sich von selbst. — Natürlich wird man bei allerfeinsten Untersuchungen, wie Neurofibrillentinktionen nach Apáthy oder den Unnaschen Granula-, Hyalin- und Schaumzellenfärbungen, lieber jeden Objektträger einzeln behandeln, aber für die alltägliche Methodik eignet sich das Instrumentchen ausgezeichnet und meinen Mitarbeitern und mir hat es schon viel Arbeit und Zeit erspart. —

Die Objektklammern sind bei Herrn Mechaniker Salm, Amsterdam, zu haben.

[Eingegangen am 9. August 1904.]

Objekttisch mit Meßvorrichtung (Schlittenmeßtisch).

Von

J. Tuzson und **M. Herrmann**
in Selmeczbánya (Ungarn).

Hierzu vier Holzschnitte.

Unter den bekannten Verfahren zum Messen mikroskopischer Objekte ist das gebräuchlichste und für feinere Messungen geeigneteste, jenes mittels des Okularmikrometers.

Bei diesem Verfahren erhält man jedoch bekanntlich das Messungsergebnis nicht unmittelbar, sondern man ist gezwungen mit gewissen, je nach der verwendeten Okular- und Objektivlinse, sowie Tubuslänge veränderlichen Umrechnungsfaktoren, beziehungsweise mit Tabellen zu arbeiten. Überdies erschweren die dichtgestellten Teilstriche des Okularmikrometers die Wahrnehmung der Umrisse durchsichtiger, feinlinig begrenzter Zellen, Sporen u. dgl.; die Beobachtung in der Nähe der äußersten Teilstriche ist schwierig und nicht ganz zuverlässig, und schließlich ist das Messen mit einmaliger Einstellung nur möglich, wenn die Länge des Objektes kleiner ist als jene des Okularmikrometers, während das Messen ausgedehnterer Gegenstände ein wiederholtes Verschieben derselben erfordert, wobei man gezwungen ist, in der Nähe des letzten Teilstriches am Objekte irgendeine Marke aufzusuchen, an die die weitere Messung sich anschließt; dadurch wird das Verfahren nicht nur umständlich, sondern auch ungenau.

Die Erwägung dieser Unzulänglichkeiten bewog uns zur Nachforschung nach einem Meßverfahren, das bei entsprechender Genauigkeit, einfach zu handhaben und unabhängig von den verwendeten Linsensystemen sei.

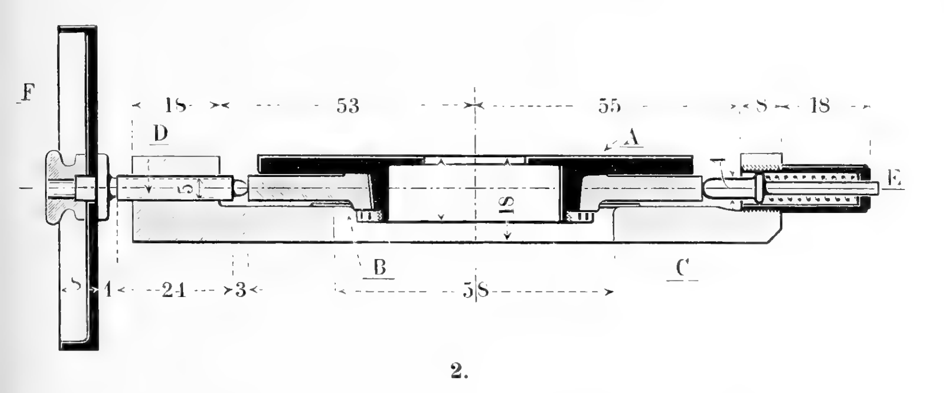
Unsere, die Lösung dieser Aufgabe anstrebende Vorrichtung, beruht auf der Verschiebung des Objektes unter dem feststehenden Fadenkreuze des Okulars, mittels geeignet konstruierter Mikrometerschraube und unmittelbarer Ablesung der Verschiebungsgröße. —

Der hierzu dienende und in den Abbildungen 1 bis 4 dargestellte Objekttisch hat folgende Einrichtung.



1.

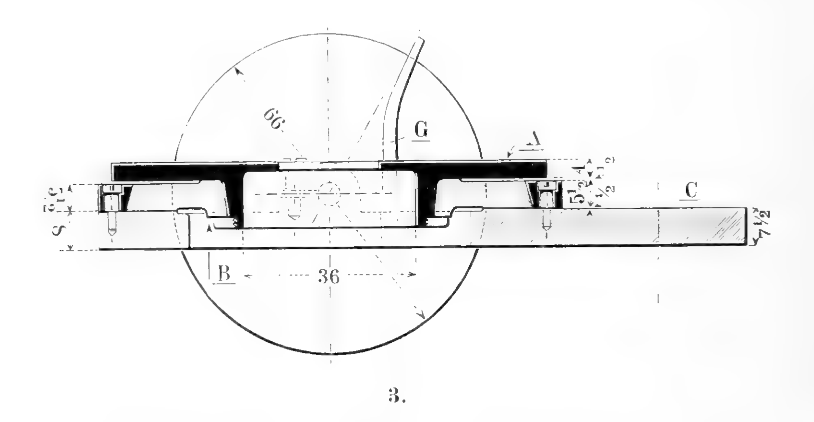
Er besteht aus dem drehbaren Objekttische *A* üblicher Konstruktion. Dieser (in der, unseren ersten Probeapparat darstellenden Abb. 1 verhältnismäßig klein bemessene, in den übrigen Abbildungen jedoch schon normal gezeichnete) Tisch ist nun mittels seines konischen Hohlzapfens in den Schlitten *B* spielfrei gelagert, welcher in der Prismenführung der mit dem Mikroskopstative unverrückbar verbundenen Grundplatte *C* geradlinig verschoben werden kann. Die beiden Backen der Prismenführung sind auf die Grundplatte aufgeschraubt. Der Schlitten gleitet auf derselben mittels entsprechender Arbeitsleisten und sind alle Aussparungen so bemessen, daß sowohl der Gebrauch des Abbeschen Beleuchtungsapparates unbehindert bleibt, als auch eine Verschiebung aller bewegten Teile gegenüber den feststehenden um 5 bis 6 mm ermöglicht wird.



2.

Die Verschiebung des Schlittens samt Drehtisch erfolgt mittels der Mikrometerschraube *D*. Die Mutter derselben ist mit der Grundplatte aus einem Stücke gearbeitet, zur Entfernung des toten Ganges geschlitzt und mit Spannschräubchen versehen. An das abgerundete Ende der Schraube legt sich der Schlitten an und wird mittels Feder und Stift *E* in jeder Stellung an dasselbe angepreßt, wodurch erreicht wird, daß der Schlitten die bei Drehung der Schraube erfolgende Längsverschiebung ohne Spiel sofort mitmacht und auch die Schraube sich in der Mutter spielfrei bewegt. Schraubenachse und Stiftachse fallen selbstverständlich in eine, die vertikale Mittellinie des Tisches schneidende Gerade, mit welcher auch die langen Führungsprismen parallel liegen; dadurch wird das Ecken des Schlittens vermieden und eine sanfte, stoßfreie Bewegung gewährleistet. — Behufs Drehung der Mikrometerschraube ist auf ihr freies Ende eine

am Umfange mit Teilung versehene Trommel F aufgesteckt und durch eine Schraubenmutter an den Bund der Mikrometerschraube angepreßt. Die Trommel gleitet bei ihrer Drehung längs eines auf die Grundplatte geschraubten Zeigers G, der so gestellt ist, daß er ein deutliches Ablesen ermöglicht. Befindet sich der Schlitten in seiner Mittellage, d. h. fällt die Tubusachse mit der Mittellinie der Drehplatte zusammen, so steht der Nullstrich der Trommelteilung auf dem Nullstriche des Zeigers; verschiebt man den Schlitten durch Drehung der Schraube, so werden am Arme des Zeigers die ganzen Schraubenumdrehungen, an der Trommel hingegen die Bruchteile der Umdrehungen abgelesen. — Die Bezifferung ist so durchgeführt, daß sie auf der oberen Trommelhälfte gegen das Stativ hin fortschreitend



3.

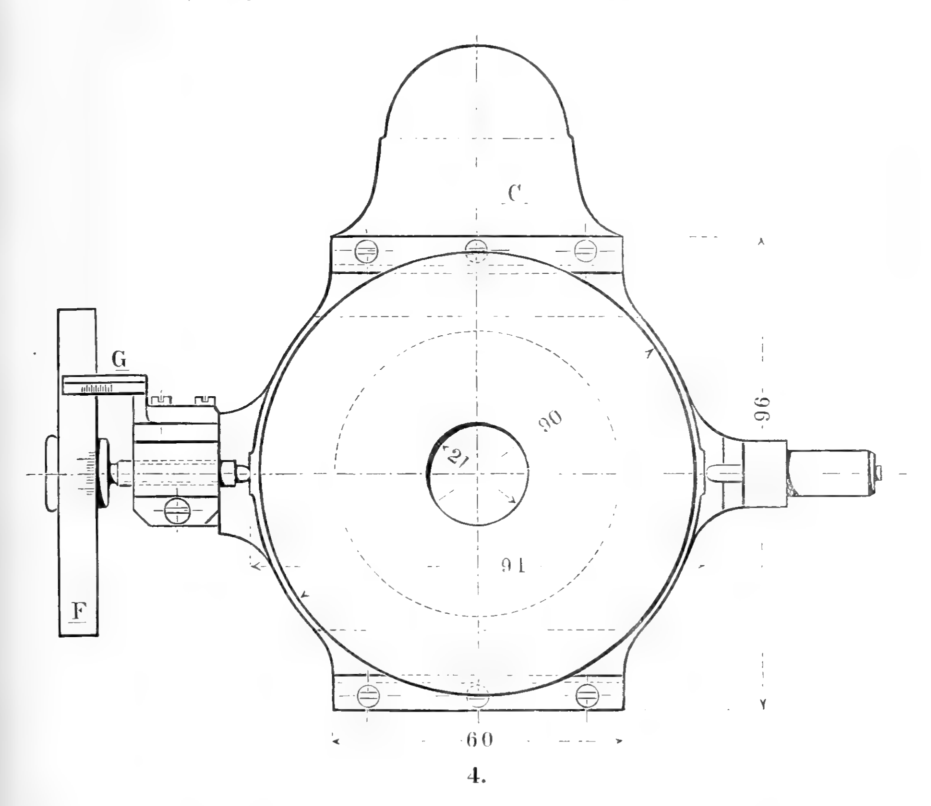
die Verschiebungsgröße unmittelbar in Millimetern, beziehungsweise Bruchteilen desselben angibt.

Bei unserem Versuchsapparate beträgt die Ganghöhe der Schraube 0·5 mm. Der Umfang der 66 mm im Durchmesser haltenden Trommel ist in 500 Teile geteilt, so daß der Verdrehung um einen Teilstrich eine Schlittenverschiebung von 1 μ entspricht. Dabei stehen zwei Teilstriche um 0·41 mm voneinander ab und ermöglichen ein bequemes Ablesen unmittelbar der ganzen Tausendstel und Schätzung der Zehntausendstel Millimeter.

Der Apparat gestattet fünf ganze Umdrehungen der Trommel nach vorne und hinten, also eine totale Verschiebung des Tisches um 5 mm, was sich in jeder Beziehung als entsprechend erwies.

Selbstredend kann bei Verwendung einer feineren Schraubenganghöhe oder Vergrößerung des Trommeldurchmessers der Wert

eines Teilstriches noch heruntergesetzt werden, doch wird ersteres Mittel aus Gründen, welche mit der Herstellung und Dauerhaftigkeit etc. im Zusammenhange stehen, — und das andere durch die Handlichkeit des Apparates zwischen gewissen Grenzen gehalten, so daß es sehr wahrscheinlich ist, daß die von uns gewählte Teilung der zweckmäßigsten nicht ferne steht, um so weniger, als die erreichte Genauigkeit eine ganz zufriedenstellende ist.



4.

Auf die weitere Einrichtung des Mikroskops übt unsere Meßvorrichtung nur insofern Einfluß, als das Zentrieren mittels des Objektivs erfolgen muß, weil der Drehtisch nur in der Schubrichtung des Schlittens verschiebbar ist. — Weiters ist das Okular mit einem Knopfe zu versehen, der, in einen entsprechenden Schlitz des Tubus eingreifend, das Fadenkreuz derart fixiert, daß der eine Faden in die Schlittenschubrichtung falle, der andere darauf senkrecht stehe. Ersterer dient zum Orientieren des Objekts, der letztere zum Messen

selbst (wobei man immer nur eine Seite des Fadens in Betracht zu nehmen hat, sonst wird die Dicke desselben auch mitgemessen). Im übrigen bleibt das allgemeine Verwendungsgebiet des Mikroskops uneingeschränkt. Des ungehinderten Gebrauches des Abbeschen Beleuchtungsapparates gedachten wir schon oben. — Beim Gebrauche eines Zeichenapparates würde die Trommel bei der gebräuchlichen Stellung des Mikroskops wohl hinderlich sein, allein es läßt sich dem durch Verdrehung des Mikroskops um einen rechten Winkel, wobei die Trommel gegen den Beobachter hin zu liegen kommt, auf die einfachste Weise abhelfen. Im übrigen wird man durch die Trommel nach einiger Angewöhnung kaum gestört, und es kann das Mikroskop im gewöhnlichen Gebrauche ungehindert benützt werden.

Den Genauigkeitsgrad der Vorrichtung untersuchten wir durch Vornahme einer größeren Anzahl (über 200) von Messungen, deren Ergebnis wir nach Bedarf mittels des Okularmikrometers prüften. Unseren in der mechanischen Werkstätte der hiesigen Hochschule für Berg- und Forstwesen ausgeführten Probeapparat ließen wir, obwohl er für ein größeres Mikroskopmodell bemessen wurde, auf ein kleineres Leitzsches Mikroskop aufmontieren, mit dessen uns zu Gebote stehenden Linsenkombinationen wir bloß eine 450fache Vergrößerung erzielen konnten.

Die mittels der Versuchsvorrichtung vorgenommenen Messungen erfolgten durchwegs bei dieser Vergrößerung. Die Kontrollmessungen mittels des Okularmikrometers hingegen führten wir zum Teil bei Verwendung desselben Instruments und derselben Vergrößerung, zum Teil aber auch mit einem großen Seibertschen Mikroskope bei 886facher Vergrößerung durch. —

Offenbar hatte es sich in diesem Falle um Beantwortung folgender Fragen zu handeln.

1) Ist die Ganghöhe der Schraube und die Trommelteilung durchwegs gleich und der absolute Wert der Ablesung richtig; d. h. hat ein Schraubengang und das Teilungsintervall der Trommel tatsächlich den vorausgesetzten Wert?

2) Ist der Lauf des Schlittens spielfrei, d. h. tritt nirgends toter Gang auf?

3) Welchen Einfluß üben die bei Einstellung des Objektes und der Ablesung der Trommel unvermeidlichen Beobachtungsfehler aus?

4) Wie verhält sich das Messverfahren im praktischen Gebrauche und welchen Zeitaufwand erfordert dasselbe?

Ad 1. Punkt 1 ist in erster Linie Frage der Ausführung. Wir hegten diesbezüglich bei unserem Versuchsapparate insofern keine allzuweitgehende Erwartungen, als unsere Werkstätte ja nicht speziell der Ausführung derartiger Präzisionsinstrumente dient. Trotzdem war der Erfolg zufriedenstellend.

Den Vergleichsmaßstab gab ein Objektmikrometer ab, bei welchem 2 mm in 200 Teile geteilt waren, also der Wert eines Intervalls 0·01 mm beträgt. Der Tisch wurde in die Mittellage gebracht und der erste Teilstrich des Objektmikrometers unter den Faden des Okulars gestellt. Nun erfolgte ein Verschieben des Tisches nach rechts von Hundertstel zu Hundertstel Millimeter innerhalb des ersten halben Millimeters; und dann weiter von 0·5 zu 0·5 mm die ganze Teilung entlang. Bei den Ablesungen im ersten halben Millimeter betrug die Summe aller 50 Ablesungen 0·5011 mm, daher der mittlere Wert eines Teilungsintervalles 0·01002 mm. Nach der Methode der kleinsten Quadrate gerechnet war (die Teilungsintervalle des Objektmikrometers alle als gleich groß vorausgesetzt) der wahrscheinliche Fehler einer Ablesung $\pm$ 0·3 μ, also der Wert einer Mikrometerteilung 0·01002 $\pm$ 0·0003 mm.

Die Summe der 4 halbmillimetrigen Intervalle ergab 2·0009 mm.

Bei Wiederholung desselben Vorganges, jedoch Verschiebung des Tisches von der Mittelstellung nach links ergab sich: Summe aller 50 Ablesungen in einem halben Millimeter 0·4975 mm, daher der mittlere abgelesene Wert eines Mikrometerteilstriches 0·00995 mm. Wahrscheinlicher Fehler einer Ablesung 0·395 μ und wahrscheinlicher Wert eines Intervalls 0·00995 mm $\pm$ 0·0004 mm.

Die Summe der vier halbmillimetrigen Intervalle ergab sich mit unserer Messvorrichtung genau zu 2 mm.

Es ist somit sowohl die Ausführung, als auch die Leistungsfähigkeit des Versuchsapparates eine zufriedenstellende. Von einer Spezialwerkstätte ausgeführt, wird die Vorrichtung zweifelsohne noch günstigere Ergebnisse aufweisen.

Ad 2. Der spielfreie Gang des Schlittens muß in erster Linie durch die Wahl einer richtigen Konstruktion gewährleistet werden. Behufs seiner Feststellung drehten wir nach Vornahme einer Anzahl Ablesungen die Trommel in ihre Anfangsstellung zurück, und fanden jedesmal, daß der Faden des Okulars genau auf die Ausgangsstelle einspielte, somit toter Gang niemals bemerkbar war. Die Anwendung der, durch Federpressung jederzeit in der gleichen Richtung gedrückten und bei ihrer Drehung gleichzeitig achsial fortschreitenden

Mikrometerschraube mit feststehender Mutter, hat sich also, wie vorauszusehen war, auch in diesem Falle voll bewährt.

Ad 3. Es wurde ein und dieselbe Länge (das nämliche Teilstück eines Objektmikrometers) wiederholt gemessen und gefunden:

Länge in mm	δ Abweichung vom Mittel in μ	δ^2
0·0100	+ 0·09	0·0081
0·0102	— 0·11	0·0121
0·0102	— 0·11	0·0121
0·0097	+ 0·39	0·1521
0·0103	— 0·21	0·0441
0·0100	+ 0·09	0·0081
0·0103	— 0·21	0·0441
0·0100	+ 0·09	0·0081
0·0100	+ 0·09	0·0081
0·0102	— 0·11	0·0121
Summe 0·1009	Mittel 0·01009 mm	Summe 0·3090

Somit beträgt der wahrscheinliche Fehler einer der 10 (im allgemeinen der n) Messungen

$$f = \sqrt{\frac{\Sigma \delta^2}{n-1}} = 0{\cdot}19\ \mu,$$

während der Fehler des Mittels

$$\varphi = \frac{f}{\sqrt{n}} = 0{\cdot}05\ \mu$$

und somit der wahrscheinliche Wert des Mittels

$$0{\cdot}01009 \pm 0{\cdot}00005 \text{ mm} = 10{\cdot}09 \pm 0{\cdot}05\ \mu \text{ ist.}$$

Der Einfluß der bei der Objekteinstellung und Trommelablesung begangenen Fehler ist als ganz unwesentlich zu bezeichnen und kann durch wiederholtes Messen und Bestimmung des Mittelwertes auf ein, jeder Bedeutung entbehrendes Maß herabgedrückt werden.

Ad 4. Vergleichsmessungen, an den nämlichen Objekten, einmal mittels unseres Schlittenmeßtisches, dann mit dem Okularmikrometer vorgenommen, ergaben in μ folgende Reihen:

Messungen an der Aufschrift und Bezifferung eines Objektmikrometers.

Schlittentisch (Vergr. 450 : 1)	Unterschied	Okularmikrometer (Vergr. 886 : 1)
19·0	+ 0·1	19·1
1·6	— 0·3	1·3
4·4	0·0	4·4
6·9	— 0·3	6·6
5·2	+ 0·4	5·6
3·2	+ 0·2	3·4
2·0	0·0	2·0
5·7	— 0·1	5·6
3·8	— 0·5	3·3
4·5	+ 0·5	5·0
6·0	+ 0·1	6·1
21·3	— 0·2	21·1
5·4	— 1·0	4·4
6·1	+ 0·6	6·7
26·9	— 0·3	26·6
1·0	+ 0·2	1·2
14·0	— 0·7	13·3
6·6	— 1·0	5·6
2·3	+ 0·5	2·8
5·0	— 0·6	4·4
Summe 150·9	— 2·4	148·5

Mittlerer Unterschied bei je einer Messung

$$-2{\cdot}4 : 20 = -0{\cdot}12\ \mu.$$

Messung an den (ungefärbten) Sporen von Exoascus minor.

(Vergr. 450 : 1.)

Schlittentisch	Unterschied Länge der Sporen	Okularmikrometer
5·2	— 0·2	5·0
5·7	— 0·2	5·5
6·3	— 0·8	5·5
5·0	0·0	5·0
7·0	+ 0·5	7·5
Summe 29·2	— 0·7	28·5
Mittel 5·84	— 0·14	5·70

Breite der Sporen

	3·6	— 0·3	3·3
	4·0	— 0·2	3·8
	5·3	— 0·3	5·0
	4·3	0·0	4·3
	4·4	— 0·6	3·8
Summe	21·6	— 1·4	20·2
Mittel	4·32	— 0·28	4·04

Bei der Messung der durchschnittlichen Größe der Teleutosporen von Gymnosporangium Sabinae wurde eine Anzahl der im Präparate zahllos vorhandenen Sporen gemessen und daraus das Mittel bestimmt. Es ergab unser Schlittenmeßtisch als Länge 43·8 μ, Breite 23·1 μ; während mit dem Okularmikrometer gemessen die Länge 43·7 μ, die Breite 22·6 μ betrug.

Auch unsere weiteren, hier nicht angeführten Messungen zeigten ähnliche Ergebnisse.

Es geht aus sämtlichen Messungen hervor, daß Unterschiede ausnahmsweise bis zu einem Tausendstel Millimeter auftreten können, die als Folge der bei beiden Meßverfahren, beziehungsweise Vorrichtungen unvermeidlichen Beobachtungs- und Teilungsfehler angesehen werden müssen, und dieselben ihrer Natur nach, bald mit positiven, bald mit negativen Vorzeichen behaftet sind. — Jedoch sind sowohl die einzelnen Werte, noch mehr aber die Mittelwerte der Unterschiede so gering, daß ihr Einfluß, namentlich bei der Aufsuchung von Durchschnittmaßen vollständig belanglos ist.

Der Umstand, daß die Summe einer ganzen Beobachtungsreihe bei unserem Instrument konstant größer ist als beim Okularmikrometer, läßt die Vermutung auftreten, als ob die Steigung der Schraube gegenüber des Okularmikrometers etwas zu klein, also die Messungsergebnisse zu groß wären. Zieht man jedoch auch noch die Ergebnisse der ad 1 und 2 angeführten Messungen in Betracht, beachtet man die Geringfügigkeit der hier wegen ihrer praktischen Belanglosigkeit nicht näher zu diskutierenden Beobachtungsfehler und berücksichtigt man endlich, daß ein gewisser Fehleranteil auch dem Okularmikrometer zugeschrieben werden muß, so kommt man zu dem Schlusse, daß auch ein eventueller Steigungsfehler der Schraube, wegen seiner kaum zu konstatierenden Größe, auf den praktischen Wert der Messung keinen Einfluß ausübt. —

Es sei hier schließlich bezüglich der angeführten sämtlichen Probemessungen bemerkt, daß dieselben zwar mit Sorgfalt, jedoch

absichtlich ohne allzugroße Anstrengung des Auges ausgeführt wurden, um dem beim gewöhnlichen mikroskopischen Messen eingehaltenen Vorgange möglichst nahe zu kommen.

Bezüglich des Zeitaufwandes muß folgendes bemerkt werden. Selbstverständlich hängt derselbe von der Sorgfalt, mit der die Messung ausgeführt wird, von der Zahl der Wiederholungen etc. ab. Im Vergleiche mit dem Okularmikrometer hat man ferner zu unterscheiden, ob der Objekttisch mittels Schrauben verstellbar oder aber fix ist und demnach das Präparat von Hand aus eingestellt werden muß. Im ersten Falle ergab sich zugunsten unserer Vorrichtung eine Zeitersparnis von 15 bis 20 vom Hundert, die im anderen Falle jedenfalls erheblich ansteigen muß.

Faßt man nun die vorstehenden Ausführungen zusammen, berücksichtigt man jene Erleichterung, welche unsere Vorrichtung dem beobachtenden Auge dadurch darbietet, daß das Objekt unter dem sich in der Mitte des Gesichtsfeldes scharf abhebenden Faden dahingleitet, und zieht man in Erwägung, daß die Verwendung einer stärkeren als der uns zu Gebote gestandenen Vergrößerung die Einstellungsfehler, — eine tadellose Ausführung des Apparates, in dazu geeigneten Spezialwerkstätten aber die sonstigen Fehler noch heruntersetzen muß, so bleibt kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß mit unserem Apparate die eingangs erwähnte Aufgabe des bequemeren, direkten Messens gelöst erscheint.

[Eingegangen am 9. August 1904.]

Eine Methode zur Durchschneidung großer Wachsplatten-Modelle.

Von

A. Schaper
in Breslau.

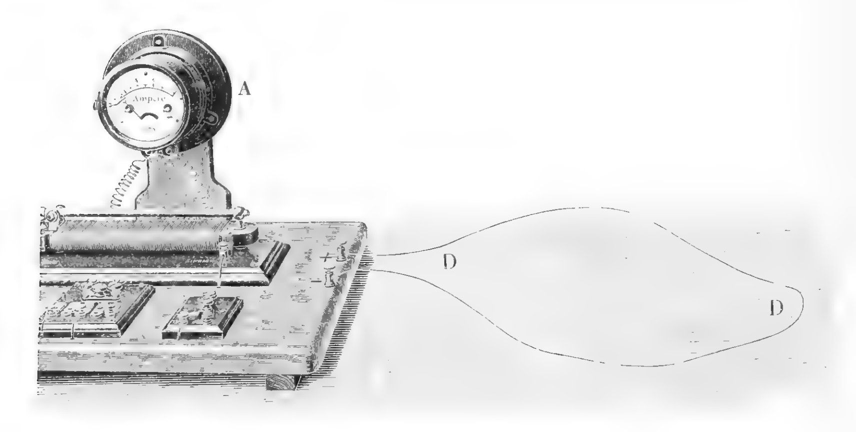
Hierzu vier Holzschnitte.

Bekanntlich erweist es sich bei zahlreichen nach der Plattenmodelliermethode hergestellten Wachsmodellen als nötig, dieselben nach der Zusammensetzung in einer bestimmten Richtung zu durchschneiden oder auch in mehrere Stücke zu zerlegen, um auf diese Weise innere Formverhältnisse zur Anschauung zu bringen. Die Zerlegung eines solchen Modells ist natürlich sehr leicht und einfach, solange die gewünschte Trennungsebene parallel zu den zusammengefügten und nur oberflächlich verklebten Wachsplatten verläuft. Man hat dann nur nötig mit einem dünnen Messer zwischen zwei benachbarte Platten einzudringen und dieselben, mit dem Messer langsam vorrückend, allmählich voneinander zu spalten. Anders jedoch, wenn die Trennungsebene in irgendeinem Winkel zur Richtung der Platten verlaufen soll. Hier müssen wir schneidend durch die ganze Dicke des Modells hindurchdringen. Gerade dieses Schneiden aber bietet, wie wohl jeder, der zu dieser Prozedur genötigt war, erfahren haben wird, mancherlei Schwierigkeiten. Dieselben sind allerdings noch gering, solange es sich um kleine Modelle und wenig voluminöse Stücke handelt; hier dringt man mit einem leichterwärmten dünnen Messer, einer Laubsäge oder schmalen Blattsäge noch relativ leicht durch. Die Schwierigkeiten steigern sich jedoch beträchtlich mit zunehmender Größe und Solidität des Modells, oder in andern Worten mit zunehmender Masse des in einem Zuge zu durchschneidenden Wachses. Das Messer erweist sich hier bald völlig unbrauchbar, indem es einerseits unmöglich ist, mit demselben in größere Tiefen einzudringen, und anderseits bei einem Versuche, das Eindringen desselben durch wiederholtes stärkeres Erhitzen zu erzwingen, die

einander gegenüberliegenden Schnittflächen so stark und so unregelmäßig abgeschmolzen werden, daß die Teilstücke, wie meist sehr wünschenswert, später nicht mehr genau aufeinanderpassen. Etwas weiter kommt man im allgemeinen noch mit der Laubsäge oder auch einer feinen rotierenden Bandsäge. Aber auch hier stellt sich bald ein großer Übelstand dadurch ein, daß die Zähne der Säge sich bald mit dem klebrigen Wachs derartig verschmieren, daß Handsägen ohne Zerstörung von Feinheiten des Modells kaum noch hin und her zu bewegen sind, und die mit größerer Gewalt arbeitende rotierende Bandsäge häufig ganze Stücke des Modells herausreißt und dasselbe so völlig zerstört. Diese Schwierigkeiten bei den von mir bisher angewandten Methoden zum Zerschneiden von Wachsmodellen, machten sich ganz besonders unangenehm fühlbar, als ich in letzter Zeit Plattenmodelle von außerordentlicher Größe in meinem Laboratorium anfertigen ließ, die eine vielfache Zerlegung durch sehr voluminöse Abschnitte hindurch erwünscht machten. Nachdem sich alle bisherigen Hilfsmittel hierbei erfolglos erwiesen hatten, bin ich schließlich auf eine Methode verfallen, die mir bei aller Einfachheit die besten Resultate lieferte und wohl alle anderen Zerschneidungsmethoden an Schnelligkeit, Sauberkeit und leichter Regulierbarkeit der Schnittführung übertreffen dürfte.

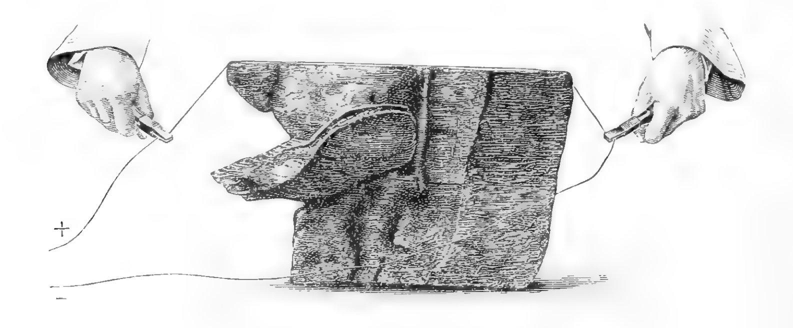
Das schneidende Instrument besteht hier einzig und allein in einem dünnen, durch den elektrischen Strom erhitzten Metalldraht. Wer daher entweder elektrische Leitung im Hause, oder etwa einen Akkumulator von zirka 6 Volt zur Verfügung hat, ist ohne weiteres imstande, sich meiner im folgenden näher zu beschreibenden Methode zu bedienen. Als schneidender Draht erwies sich mir geglühter Messingdraht von zirka 0·5 mm Dicke am geeignetsten. Geglühter Eisendraht, der allenfalls auch zur Verwendung kommen kann, hat infolge seiner geringeren Zähigkeit den Nachteil, während der Benutzung leicht Neigung zum Reißen zu zeigen. Die Länge des Drahtes ist je nach dem Umfange des Modells und der Größe der Schnittfläche zu wählen. Er soll weder zu kurz noch zu lang sein, um die im folgenden anzugebenden Manipulationen bequem damit ausführen zu können. Die beiden Enden des Drahtes werden durch je eine Klemmschraube mit den Polen der Elektrizitätsquelle verbunden (Fig. 1, *D*). Als letzterer bediene ich mich eines Akkumulators von 6 Volt Spannung. Von besonderer Wichtigkeit ist nun der Grad der Erhitzung des Drahtes. Derselbe darf nur so heiß sein, daß bei seiner

Passage durch das Modell das umgebende Wachs gerade eben schmilzt. Ist er zu heiß und wird das Wachs zu sehr erhitzt, so schmelzen die aneinander liegenden Schnittflächen hinter dem Drahte sofort wieder zusammen und die beiden Teilstücke sind später nicht



1.

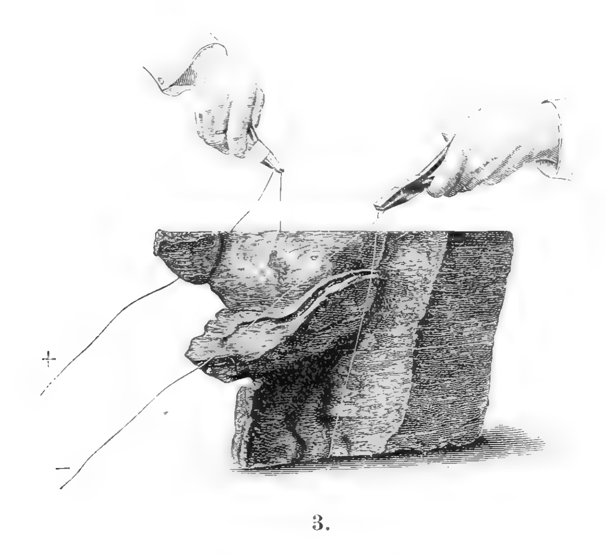
voneinander zu trennen. Der richtige Hitzegrad ist ungefähr erreicht, wenn der Draht bei Berührung mit dem feuchten Finger gerade zischt, was bei einem Messingdrahte von oben angegebener



2.

Dicke (0·5 mm) eine Stromstärke von etwa 4 bis 5 Ampère erfordert. Die Stromstärke reguliert man am besten durch Einschaltung eines Schieberrheostats (Fig. 1, *R*) in den Arbeitsstrom. Dabei ist die gleichzeitige Einschaltung eines Ampèremeters (Fig. 1, *A*) aller-

dings sehr bequem, um in jedem Falle ohne Zeitverlust den Strom auf die gewünschte Stärke einzustellen. Bei einiger Übung gelingt es aber auch ohne solchen, durch versuchsweises Ändern des Widerstandes den richtigen Erhitzungsgrad des Drahtes ohne allzugroße Schwierigkeiten zu finden. Je länger der Draht, um so größerer elektromotorischer Kraft bedarf es natürlich, um die nötige Stromstärke in demselben zu erzielen. Eine Spannung von ca. 6 Volt genügt gerade, um in einem etwa 1·50 m langem Messingdrahte von 0·5 mm Dicke noch einen Strom von 4 bis 5 Ampère zu liefern. Diese Drahtlänge dürfte aber für unsere Zwecke in allen Fällen



3.

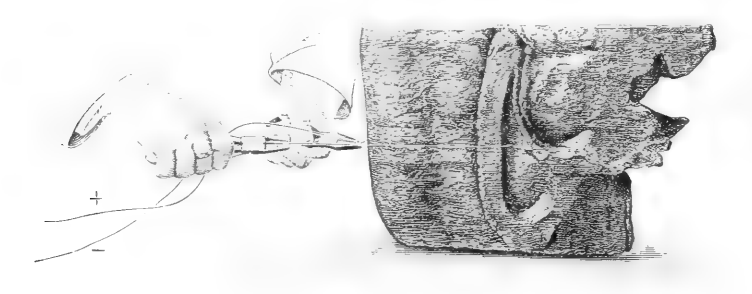
ausreichend sein, so daß für eine Elektrizitätsquelle höherer Spannung kein Bedürfnis vorliegt.

Ist soweit Alles hergerichtet und das Modell in geeigneter Weise aufgestellt, so kann die Durchschneidungsprozedur beginnen. Dieselbe besteht nun kurz darin, daß man die Drahtschlinge an zwei dem jeweiligen Bedürfnis entsprechend weit voneinander entfernten Punkten mit je einer kräftigen Flachzange faßt (Fig. 2, 3 u. 4) und dann nach Schließung des Stromes das zwischen beiden Zangen gespannt gehaltene Drahtstück unter leichtem Druck (resp. Zug) und leichtem Hin- und Herziehen in der gewünschten Schnittebene durch das Modell hindurchleitet. Um den Draht auf seiner Passage durch das Modell auf richtigem Wege führen zu können, ist es angezeigt,

die Linie, in welcher die Schnittebene die Oberfläche des Modells schneiden soll, zuvor durch leichtes Einritzen vorzuzeichnen.

Die Art und Weise, in welcher wir die Durchschneidung mittels des heißen Drahtes vornehmen, muß natürlich in jedem einzelnen Falle den äußeren Formverhältnissen und der Lagerung des jeweiligen Modells möglichst zweckmäßig angepaßt werden. Beistehende Abbildungen mögen dazu dienen, um das Wesentlichste der Methodik an einigen Beispielen zu veranschaulichen.

Um zunächst in allen Richtungen möglichst freien Spielraum für unsere den Draht führenden Hände zu haben, ist es empfehlenswert, das Modell auf einem nicht zu großen freistehenden Tisch auf eine solide hohe Unterlage (Holzklotz oder Kasten) aufzustellen, deren Umfang jedenfalls nicht viel größer sein soll, als der aufliegende Teil



4.

des Modells, wie aus den beistehenden Abbildungen ersichtlich. Selbstverständlich ist bei dieser Aufstellung darauf Rücksicht zu nehmen, daß das Modell durch die an den Polklemmen befestigte Drahtschlinge leicht erreichbar ist. Handelt es sich nun darum, das Modell in einer etwa senkrecht auf der Unterlage stehenden Ebene zu durchschneiden, so dürfte die in Figur 2 dargestellte Methode für die meisten Fälle am geeignetsten sein, wo der mit den Zangen festgefaßte und gespannt gehaltene Draht von oben her unter Hin- und Herziehen und Anwendung leichten Druckes nach abwärts, entlang der vorher angegebenen Führungslinie hindurchgeleitet wird, bis er unten durchschneidet. In manchen Fällen wird es sich jedoch als nötig erweisen, die Durchschneidung im umgekehrten Sinne vorzunehmen, nämlich dieselbe an der Basis zu beginnen und die Drahtschlinge in der Richtung von unten nach oben hindurchzuziehen, wie aus Figur 3 ersichtlich. Ist endlich eine Durchschneidung in hori-

zontaler Richtung aus diesen oder jenen Gründen angezeigt, so dürfte sich die in Figur 4 dargestellte Drahtführung durch seitlichen Zug am meisten empfehlen. Die hier nur ganz kurz angegebenen Methoden der Schnittführung gestatten natürlich den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend eine vielfache Modifikation und Kombination. Die Erfahrung lehrt dabei am besten, die geeignete Wahl zu treffen. Immerhin ist, wenn irgend anwendbar, die Führung des Drahtes von oben nach unten (Fig. 2) unter Anwendung von Druck am meisten zu empfehlen, indem sie meiner Erfahrung nach die sicherste Führung ermöglicht und am wenigsten ermüdet. Der letztere Vorteil ist dabei nicht zu unterschätzen, indem bei großen Modellen die Prozedur der Durchschneidung oft 10 und mehr Minuten in Anspruch nimmt, und es wünschenswert ist, dieselbe nicht zu unterbrechen, um eine zu feste Wiederverklebung der Schnittflächen möglichst zu vermeiden. Als ein besonderer Vorzug unserer Methode dürfte endlich noch hervorzuheben sein, daß dieselbe mit Leichtigkeit gestattet, auch beliebig gekrümmte oder winklige Schnittflächen zu erzeugen, und uns somit ermöglicht, ein Modell in jeder gewünschten Weise in Teilstücke zu zerlegen.

Die Führung des Drahtes kann man, wie bisher angegeben, in den meisten Fällen wohl allein ausführen. Ist das Modell jedoch sehr groß, so empfiehlt es sich zu Zweien zu arbeiten, und zwar in der Weise, daß man an gegenüberliegenden Seiten des Modells in der Richtung der Schnittebene Aufstellung nimmt, den Draht in geeigneter Entfernung mit je einer Zange faßt und nun das zwischen sich ausgespannte Drahtstück, ein jeder auf seiner Seite, durch das Modell hindurchleitet. Auf diese Weise wird bei geringerer Ermüdung eine sicherere Schnittführung erzielt. Es bedarf kaum besonderer Erwähnung, daß wir in dem Falle, wo das Modell sich nicht in gewünschter Lage fest aufstellen läßt, und vor allem dann, wenn wir mit Zug nach oben oder nach der Seite arbeiten, der Assistenz bedürfen, um das Modell in der gegebenen Lage zu fixieren. Unmittelbar nach der Durchschneidung wird die Trennung der noch zusammenklebenden Teilstücke vorgenommen, die immer sehr leicht gelingt, wenn der Draht den oben angegebenen richtigen Hitzegrad besaß. Man verfährt am besten in der Weise, daß man an verschiedenen Stellen der Schnittlinie ein wenig mit der Schneide eines breiten Messers eindringt und durch vorsichtige seitliche Hebelbewegungen die beiden Hälften allmählich zum Auseinanderweichen bringt. Bei größeren und solideren Modellen kann man die Trennung

auch durch leichtes Aufstoßen in der Richtung der Schnittebene auf einer Tischkante befördern. Die bei ruhiger und gleichmäßiger Führung des schneidenden Drahtes stets sehr sauber ausfallenden Schnittflächen bedürfen dann meist nur noch eines leichten Überfahrens mit dem heißen Schmelzspatel, um die wünschenswerte Ebenheit und Glätte zu erhalten.

Breslau, 31. August 1904.

[Eingegangen am 2. September 1904.]

Referate.

1. Lehr- und Handbücher.

Röthig, P., Handbuch der embryologischen Technik. 34 Abb. Wiesbaden (J. F. Bergmann) 1904.

In dem vorliegenden Buche hat der Verf. seine Erfahrungen niedergelegt, die er als Assistent für Embryologie am anatomisch-biologischen Institut zu Berlin in 5 Jahren gesammelt hat. Der Inhalt des Werkes verteilt sich auf die einzelnen Abschnitte folgendermaßen.

Das erste Kapitel gibt eine Übersicht über die für den Embryologen wichtigsten Fixations- und Färbungsmethoden, ihre Zusammensetzung und Anwendung. Kapitel II schildert das Einbettungsverfahren und geht besonders auf die Intermedien zwischen absolutem Alkohol und Paraffin und die Orientierung des einzubettenden Objekts ein. Darauf folgen spezielle Winke für die Einbettung bestimmter Objekte: Eier von Echinodermen, Würmern, Arthropoden, Mollusken, Fischen, Amphibien, Vögeln.

Kapitel III führt die für die embryologische Technik wichtigsten Apparate in Wort und Bild vor, so z. B. nach dem Fairchild-Schafferschen Muster gebaute Körbchen zur schonendsten Behandlung embryologischer Objekte bei Waschung und Einbettung, den Membranzerteiler von H. Virchow, das Embryoskop von Gerlach, das Durchströmungskompressorium von H. E. Ziegler, Apparat zum

Photographieren wagerecht liegender Objekte von der Ober- und Unterseite nach O. Hertwig, den Belichtungsapparat nach Landolt-Röthig u. a. m.

Kapitel IV bis XI ist der speziellen embryologischen Technik bei den einzelnen Tierklassen von den Coelenteraten bis zu den Säugetieren gewidmet. Es werden hier eingehend die Beobachtung lebender Objekte und die im speziellen Falle geeigneten Fixations- und Färbungsmethoden besprochen. Besonders dankenswert sind in diesen Abschnitten die Angaben über Fortpflanzung, künstliche Befruchtung, Aufzucht der Brut und bequemste Beschaffung des Materials, die der Verf. bei jeder einzelnen Tierklasse bietet.

Kapitel XII behandelt Methoden zur Entwicklungsgeschichte der Gewebe. Wir finden hier die wichtigsten Hilfsmittel für das Studium der Histogenese des Bindegewebes, der elastischen Fasern, der Muskulatur, des Knorpels, Knochen, der Zähne, des Gefäßsystems, des Blutes und des Zentralnervensystems.

In Kapitel XIII werden Methoden zur Erforschung der Bildung des Myelins und der Schwannschen Scheide, der Entstehung des Glykogens und die Methoden von Hochstetter zur Darstellung des Hohlgangssystems des embryonalen Körpers geschildert.

Kapitel XIV beschäftigt sich mit den Methoden der experimentellen Entwicklungsgeschichte, mit der sogenannten Pflügerschen Zwangslage, der Plattenzwangslage (Pflüger, Roux, Born, Hertwig, Schultze) und anderen Kunstgriffen die Lage der Eier zu beeinflussen, den Zentrifugier- und den Schüttelmethoden.

Ferner werden die Anstich-, Zerschneidungs- und Durchschnürungsmethoden von Roux, K. Ziegler, Kopsch, Spemann, Haeckel, v. Ebner, Endres, Herlitzka aufgeführt; es folgen einige Angaben für das Experimentieren mit Kälte und Wärme, Luftdruck, chemischen Reizmitteln, mit Elektrizität, verschiedenfarbigem Licht. Schließlich werden noch eingehender geschildert: das Verfahren Roux', um Furchungstypen durch künstliche Teilung von Öltropfen zu erzeugen, Borns Methode bei seinen Verwachsungsversuchen, die Mittel und Wege zu Bastardierungsversuchen, zur Herbeiführung der künstlichen Parthenogenese.

Das letzte Kapitel ist einer sorgfältigen Darstellung des Rekonstruktionsverfahrens gewidmet. —

Aus unserer kurzen Zusammenfassung geht die Reichhaltigkeit des Buches hervor, in dem wir trotz der Menge der angegebenen

Methoden volle Übersichtlichkeit bewahrt finden. Der Verf. hat es verstanden mit seinem Handbuch dem Studenten und Forscher einen schätzenswerten Ratgeber an die Seite zu stellen.

Levy (Halle a. S.).

2. Chemisch-physikalische Methoden.

Barger, G., Mikroskopische Methode der Molekulargewichtsbestimmung (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. Bd. XXXVII, 1904, p. 1754).

Wenn zwei Lösungen verschiedenen Dampfdrucks sich nebeneinander im geschlossenen Raum befinden, so erfolgt eine isotherme Destillation von der Lösung mit größerem nach derjenigen mit kleinerem Dampfdruck, bis der Druck in beiden gleich ist. Alsdann sind auch die molekularen Konzentrationen gleich, welche angeben, wieviel Grammoleküle der Substanz im Liter der Lösung enthalten sind. Man kann nun den Destillationsprozeß an bikonkaven, in Kapillarröhrchen befindlichen Tropfen unter dem Mikroskop mittels Okularmikrometer verfolgen und an dem konstant bleibenden Volum der durch Lufträume getrennten Tropfen genau erkennen, ob zwei Lösungen verschiedener Substanzen äquimolekulare Konzentration haben. Der Verf. vergleicht in dieser Weise Lösungen von Substanzen, deren Molekulargewicht gesucht wird, mit Lösungen einer Substanz von bekanntem Molekulargewicht in demselben Lösungsmittel und findet nach Ermittlung der Lösungen von gleicher molekularer Konzentration das Molekulargewicht der Substanzen. Z. B. ergab sich, daß eine wässerige Lösung von Traubenzucker (x), welche 25·02 g im Liter enthielt, äquimolekular ist mit einer Lösung von 0·14 Grammolekülen Rohrzucker im Liter; also ist $0{\cdot}14 \cdot x = 25{\cdot}02$ und das gesuchte Molekulargewicht $x = 179$, während sich für Traubenzucker ($C_6H_{12}O_6$) 180 berechnet.

Die Methode hat vor anderen den Vorteil, daß sie für die verschiedenartigsten Lösungsmittel und auch für Mischungen derselben ohne Voraussetzung irgendwelcher, das Lösungsmittel charakterisierender Konstanten (Siedepunkt, Schmelzpunkt, molekulare Siedepunktserhöhung etc.) anwendbar ist.

Verf. gibt eine ausführliche Anleitung zur praktischen Ausführung der Methode, welche er auf Anregung von L. Errera ausgearbeitet hat. *Vorländer (Halle a. S.).*

3. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Unna, P. G., Die wirksamen Bestandteile der polychromen Methylenblaulösung und eine Verbesserung der Spongioplasmafärbung (Monatshefte f. prakt. Dermatologie Bd. XXXVIII, 1904, p. 119—131).

Nach Michaelis soll in der polychromen Methylenblaulösung der Methylenazur der eigentlich wirkende Farbstoff sein. Giemsa hat die Methode der Methylenazurdarstellung verbessert und das reine auf diese Weise hergestellte salzsaure Methylenazur ist bei Grübler erhältlich. Unna hat nun Untersuchungen über die Beziehungen des Methylenazurs zur polychromen Methylenblaulösung angestellt. Er kommt zu dem Schlusse, daß der Körper, welcher die Polychromie (Blau-Violett-Rot) der Färbung bedingt, ein aus Methylenblau durch den Zusatz von Kaliumkarbonat erzeugtes Methylenazurkarbonat in Lösung von kohlensaurem Alkali ist. Er hat daraufhin zwei neue Modifikationen der Spongioplasmafärbung angegeben: A. 1) Angesäuerte Orceïnlösung eine Nacht. 2) Alkohol zum Abspülen. 3) Nicht angesäuerte Orceïnlösung 5 Minuten. 4) Alkohol zum Abspülen; Wasser. 5) Azurmischung 15 Minuten; Wasser. 6) Alkohol, Öl, Balsam. — B. 1) Angesäuerte Orceïnlösung eine Nacht. 2) Alkohol zum Abspülen; Wasser. 3) Azurmischung 15 Minuten; Wasser. 4) Nichtangesäuerte Orceïnlösung 5 Minuten. 5) In Alkohol abspülen. 6) Öl, Balsam. — Die hierbei benutzte Azurmischung hat folgende Zusammenstellung:

Azurkarbonat (Giemsa)		0·25
Kaliumkarbonat		0·25
Methylenviolett (Bernthsen)		1·0
Destilliertes Wasser und Glyzerin zu gleichen Teilen	ad	100·0

In solchen Fällen, wo man zu bestimmten Zwecken, z. B. zum Photographieren, das Spongioplasma noch dunkler gefärbt erhalten will,

als es diese beiden Methoden ergeben, empfiehlt Verf., in die Modifikation B noch eine Vorfärbung (zugleich Beizung) mit dem kürzlich von ihm für die Epithelfaserung angegebenen Triacid einzuschieben, ohne die für jenen Zweck notwendige Safraninfärbung folgen zu lassen. Die Formel für diese dritte Modifikation (C) würde also lauten: 1) Angesäuerte Orceïnlösung eine Nacht. 2) Alkohol zum Abspülen; Wasser. 3) Wasserblau-Orceïn-Eosinmischung (Grübler) 3 Minuten; Wasser. 4) Azurmischung 15 Minuten; Wasser. 5) Nicht angesäuerte Orceïnlösung 5 bis 10 Minuten. 6) Alkohol, Öl, Balsam.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Stransky, E., Bemerkungen über die bei Marchi-Färbung auftretenden artefiziellen Schwärzungen (Neurol. Zentralbl. 1903, No. 14, p. 1—4 m. 4 Figg.).

Verf. hat im Wiener psychiatrischen Vereine eine Reihe von Präparaten demonstriert (Marchi-Färbungen an Zupfpräparaten von Meerschweinchennerven), welche zur Illustration des morphologischen Verhaltens von Artefakten an der peripheren Nervenfaser dienten, wie sie bei Marchi-Imprägnation zu beobachten sind. Artefakte treten an den Schnitt- beziehungsweise Quetschstellen von peripheren Nerven und mehrere Millimeter weit nach einwärts von solchen auf. Gewöhnlich ist das Bild das folgende: Das Mark zeigt sich von der betreffenden Stelle an nach einwärts mehr oder minder weit teilweise retrahiert, wodurch die Faser längs dieser Strecke sehr dünn ist, um nach einwärts zu allmählich an Breite zuzunehmen, bis sie endlich an einer Stelle kolbenartig anschwillt, um von da weiter nach innen zu wieder allmählich zu ihrer normalen Breitenausdehnung zurückzukehren. Schon das Allmähliche dieser Übergänge sichert die Unterscheidung gegenüber den sogenannten Schaltstücken, beziehungsweise jenen atrophischen Faserstrecken, wie sie Elzholz beschrieben hat. Der Achsenzylinder nimmt an der Retraktion teil, er ist an mit Safranin nachgefärbten Präparaten in den dünnen Faserstrecken nicht zu sehen, entsprechend den kolbenförmigen Anschwellungen kann man gleichfalls meist Mark und Achsenzylinder nicht unterscheiden: man sieht eine eigenartige zerworfene Struktur vor sich, innerhalb deren sich am Marchi-Präparate nicht selten einzelne unregelmäßig gebildete schwarze Stippchen erkennen lassen. Wichtiger nun ist es, daß auch noch weiter einwärts von diesen Stellen, da, wo die Faser sonst meist schon einen ziemlich normalen Anblick gewährt, vielfach schwarze Schollen und Stippchen auftreten können, die bei ungenauer Be-

trachtung im ersten Moment als pathologische Schwärzungen imponieren können. Aber auch hier gibt es genügend Anhaltspunkte, um die Unterscheidung zu ermöglichen. Diese Schwärzungen stellen sich nämlich kaum jemals als kugelige oder ovoide oder zylindrische Gebilde dar, sondern es sind längliche, stäbchen- oder pfeilförmige, oft fast mäanderartig sich windende oder kommaähnliche Gebilde, die in der Regel dem Längendurchmesser der Faser parallel, nicht selten in Reihen angeordnet stehen; die Faserbreite nehmen sie niemals ein. Verf. hält die histologische Unterscheidung dieser Artefakte gegenüber pathologischen Schwärzungen für hinreichend sicher, um beim Studium an der einzelnen Faser (für den Fall, daß bei der postmortalen Herausnahme des Nerven irgendein mechanisches Trauma trotz aller Vorsicht gesetzt wird) keine Verwechslung eintreten zu lassen. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

4. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

A. Niedere Tiere.

Sent-Iler, K., Nabljudenija nad obmenom weschtschesstw w kletke i tkani. Tschasst I [Saint-Hilaire, K., Untersuchungen über den Stoffwechsel in der Zelle und in den Geweben. I. Teil] (Trav. Soc. Imp. Natural. St. Pétersbourg t. XXXIII, 1903, fasc. 2, p. 1—232 av. 5 pls. Teil II: ebendaselbst, t. XXXIV, 1903, fasc. 2, p. 233—365 av. 2 pls.).

In dieser umfangreichen Arbeit gibt Verf. auch einige Mitteilungen über die von ihm benutzten Methoden. Zu seinen Untersuchungen über die säureausscheidenden Speicheldrüsen bei den Mollusken benutzte er folgende Methoden. Untersuchung der Objekte im frischen Zustande, Färbung intra vitam und Färbung von Schnitten. Zur Fixierung waren am geeignetsten absoluter Alkohol, besonders mit Zusatz einer gewissen Menge von Ammoniak, doppeltchromsaures Kalium mit Essigsäure oder Osmiumsäure; Sublimat und Flemmingsche Mischung ergaben nicht immer gute Resultate. Eine gewisse Sprödigkeit der Objekte ließ sich nur bei Anwendung der doppelten Einbettungsmethode, Celloïdin mit

Paraffin, vermeiden. Die Schnitte wurden entweder nur mit Eiweiß oder mit Hilfe von Wasser auf dem Objektträger befestigt. Gefärbt wurde hauptsächlich mit Hämatoxylin nach Böhmer und mit Eisenhämatoxylin nach Heidenhain, ferner mit den Plasmafärbemitteln: Methylviolett, Säurefuchsin u. a. — Von den Opisthobranchiata wurden Pleurobranchea und Oscanius untersucht. Selbst während der energischsten Ausscheidung gelang es Verf. nicht, den Austritt der Vakuolen aus der Zelle zu beobachten. Um diese Frage zu lösen, schritt er zur Injektion des Drüsenausführungsganges. Er führte Gelatinemasse, Lösung von Berlinerblau in Glyzerin, oder wässerige Lösung von ammoniakalischem Karmin ein und untersuchte dann die Drüse in toto und an der Hand von Schnitten. Wird die Injektion nicht kräftig ausgeführt, so tritt die Masse aus dem Kanale der Drüse aus und dringt zwischen den Zellen hindurch. Bei starker Injektion dringt die Masse zwischen der Wand des Röhrchens und der Basis der Zellen ein. Betrachtet man ein solches Röhrchen in toto, so sieht man dunkel gefärbte kleine Vierecke, welche den Zellen entsprechen. Sehr schön sind die Gefäße auf zerzupften Präparaten von zuvor mit blauer Masse injizierten Drüsen zu sehen. — Führt man eine größere Quantität Seewasser in die Leibeshöhle von Pleurobranchea ein, so nimmt die Zahl der Kalkzellen erheblich zu und ihr Bau wird ein anderer, wie bei normalen Tieren. Statt des einen, großen Kalkkörperchens, enthält die Zelle eine Menge glänzender Körner von anscheinend kalkiger Natur, von denen sie ganz angefüllt erscheint. Der Kern ist rund und von bedeutender Größe. Auf fixierten Präparaten erscheint das Plasma von Körnern zweierlei Art erfüllt. — Die Speicheldrüsen von Dolium galea (Prosobranchiata) können im frischen Zustande nicht untersucht werden, da die in ihnen enthaltene Schwefelsäure alle Elemente zerstört. Bei rascher Neutralisierung gelingt es nur, die Kalkzellen zu unterscheiden. — Als bequemste Methode, die Schwefelsäure festzustellen, erschien Verf. einmal die Untersuchung der Reaktion des Zellinhaltes unter Zuhilfenahme der üblichen Methoden und zweitens das Erzielen von im Wasser fast unlöslichen Niederschlägen von schwefelsaurem Baryum oder schwefelsaurem Blei durch Behandlung mit Baryumchlorid oder essigsaurem Blei. Verf. wandte dieselben entweder in wässeriger Lösung oder in Verbindung mit irgendeiner fixierenden Substanz an, wie z. B. Sublimat, Formol, Pikrinsäure etc. Von Reagentien auf Säure verwendete er Kongorot, Tropaeolin 00, Alizarinsulfosäure, Lakmus, Smaragdgrün, Methylorange. Diese wurden entweder in

den Körper des lebenden Tieres eingeführt oder es wurden die ausgeschnittenen Drüsen damit bearbeitet. Bei dem Einführen dieser Stoffe in den Körper des Tieres zeigte es sich, daß kein einziger in das Innere der Drüse oder in deren Zellen eindringt. Der Farbstoff häuft sich gewöhnlich an der Oberfläche an, indem er sich längs des Muskelnetzes, d. h. wahrscheinlich längs der Gefäße anordnet. Die Reaktion ist dabei beständig eine alkalische, doch genügt es, die Drüse mit einer Pinzette zu berühren, um eine sauere Reaktion derselben hervorzurufen; die Säure tritt augenscheinlich sehr leicht durch die Röhrchen nach außen. Von den Anilinfarben werden durch die Zellen nur Methylenblau und Neutralrot ausgeschieden, welche eben wenig durch die Säure verändert werden. Sie färben den Inhalt der in den Zellen enthaltenen Vakuolen mehr oder weniger intensiv, besonders wenn dem Farbstoffe etwas Soda zugesetzt wird. Verf. beschreibt dann genauer die Erscheinungen, welche eintreten, wenn man die herauspräparierte Drüse in die Farbstofflösungen bringt, weswegen auf das Original verwiesen wird. — Zum Studium des Baues der Zellen im Körper der Dicyemiden verwandte Verf. einmal eine intravitale Färbung mit Methylenblau und mit Neutralrot: In den Deckzellen färbten sich eine große Menge von kleinen Körnchen rot, die Körner der Achsenzelle färbten sich gar nicht, die Bläschen sehr selten und nur sehr schwach. Die Aufklärung der Zellstruktur kann auch dadurch befördert werden, daß man die Dicyemiden in Süßwasser mazeriert. In den Belegzellen vergrößern sich dabei die Bläschen in ganz unglaublichem Maße, sie werden nach außen abgeschieden und schwimmen dann in der umgebenden Flüssigkeit herum. Fixiert wurden die Dicyemiden in 0·5prozentiger und in einprozentiger Osmiumsäure und dann mit Pikrokarmin gefärbt. Ferner zerrieb Verf. ausgeschnittene Stückchen der Venenanhänge auf dem Deckgläschen und fixierte dann rasch mit verschiedenen Flüssigkeiten (Osmiumsäure, Flemmingscher Lösung 10 bis 20 Minuten, Sublimat und Essigsäure, Alkohol, doppeltchromsaurem Kalium mit Essigsäure etc.). Nach dem Auswaschen wurden die Präparate mit Biondischer Mischung, Hämatoxylin nach Heidenhain etc. gefärbt. — In nicht säureausscheidenden Drüsen einiger Mollusken zeigten auf Präparaten, welche mit Biondischer Mischung, mit Toluidinmischung und Eosin, mit Methylenblau und Fuchsin S gefärbt wurden, die durchsichtigen Zellen einen grünen oder bläulichen Schimmer von sehr ungleichmäßiger Stärke (von völliger Farblosigkeit bis zu dunkelblau, resp. grün). —

Die Zellen der Darmanhänge einiger Polychaeten wurden an Hermione und Aphrodite untersucht. Die Divertikel des Darmes von Hermione wurden in frischem Zustande, mit vitaler Färbung und in fixiertem Zustande untersucht. Auf Schnitten, welche mit Sublimat-Essigsäure und mit Flemmingscher Mischung fixiert waren, fand Verf. zwei Arten von Zellen, von denen die Körner der einen saure Farben absorbieren (Eosin, Fuchsin, Lichtgrün u. a.); die Zellen der anderen Art sind viel durchsichtiger, ihr Protoplasma färbt sich mit Methylenblau, wobei die zu Gruppen vereinigten Körnchen eine besonders dunkle Färbung annehmen. Die Drüsenzellen von Aphrodite wurden mit Flemmingscher Mischung, nach Teljesnizcki, mit Formol-Sublimat-Essigsäure, mit Alkohol etc. fixiert. Färbung mit Hämatoxylin nach Heidenhain, Orange, Kongorot. — In dem zweiten Teile seiner Arbeit behandelt Verf. zunächst den Bau des Protoplasmas in den Leukocyten. Er verwandte diese, da die Körper der selbständigen einzelligen Lebewesen zu kompliziert gebaut sind, doch wurden solche immer zum Vergleiche verwendet. Es wurden vorzugsweise Leukocyten von Helix, Astacus, Lumbricus, Tenebrio, Triton, Salamandra, Siredon, Rana, Perca und einigen anderen Tieren benutzt. Verf. konnte leider kein Objekt auffinden, welches sich nach allen Richtungen als passend erwies, es mußten daher die verschiedenen Fragen an den Zellen verschiedener Tiere studiert werden. Fixierte Präparate erlauben durchaus keinen Einblick in die feinere Struktur der Leukocyten. Verf. benutzte daher nur lebende Zellen mit intravitaler Färbung. Diese letztere kann eine langsame oder schnelle sein. Im ersteren Falle bringt man die Zellen (besonders einzellige Tiere) in eine sehr schwache (1 : 10000) Lösung einer Anilinfarbe, welche von ihnen nach einiger Zeit aufgenommen wird. Bei der zweiten Methode legt man die Zellen in eine stärkere Farblösung, durch welche sie gewöhnlich getötet werden. Man erkennt dieses daran, daß sich der Kern und das gesamte Plasma zu färben beginnt. Der Tod tritt indessen nicht plötzlich ein und man findet während des Absterbens einen Zeitpunkt, in dem die Färbung der intravitalen entspricht. Die Zelle ist dann „überlebend“ gefärbt. Für die Leukocyten ist diese zweite Methode die einzig verwendbare, da die in den Zellkörper eingeführte Farbe gewöhnlich die verschiedenen Organe früher hervortreten läßt als sie den Leukocyten färbt. Man muß stets mit Immersion arbeiten, doch kann man die Körperchen nicht im hängenden Tropfen beobachten. Man muß ein Deckglas auf den Blutstropfen legen und

etwas andrücken. Eine Zeitlang bleiben die Leukocyten am Leben und währenddessen muß man sie beobachten. Man muß hierbei noch einige Details berücksichtigen, von denen oft der Erfolg abhängt. Besonders geeignet ist eine 0·25prozentige Lösung von Methylenblau in physiologischer Kochsalzlösung, welche schon einige Monate gestanden hat, oder eine Lösung von Neutralrot. Der Blutstropfen wird auf den Objektträger gebracht, ein kleiner Tropfen der Farbflüssigkeit wird zugesetzt und das Deckglas dann sofort aufgelegt. Die Färbung tritt nicht sofort ein, sondern erst nach etwa 10 bis 20 Minuten. Der Kern färbt sich dabei entweder überhaupt nicht oder schwach diffus. Die Leukocyten der verschiedenen Tiere verhalten sich in bezug auf die Färbung sehr verschieden: einige sterben sehr schnell ab (Krebs), andere dagegen bleiben sehr lange am Leben (Helix). Außer dem Methylenblau und dem Neutralrot hat Verf. auch noch einige andere Anilinfarben versucht, doch ergaben von diesen nur sehr wenige für seine Zwecke brauchbare Resultate. Auch von ihnen wurden schwache Lösungen in physiologischer Kochsalzlösung hergestellt. Die besten Resultate ergaben die folgenden Farben: Vesuvin färbt meist dieselben kleinen Körnchen und Bläschen, wie Methylenblau, bisweilen auch die glänzenden Körnchen. Toluidinblau färbt durchaus ähnlich, wie Methylenblau, nur langsamer und nimmt in den Bläschen einen stark rötlichen Ton an. Malachitgrün färbt die kleinen Körner, Smaragdgrün nur die fremden Einschlüsse. Eine charakteristische Färbung ergibt Nilblau: die durch dieses gefärbten Vakuolen zeigen einen himmelblauen Ton und außerdem werden die glänzenden Körner rosa gefärbt. Da die genannten Farben vor dem Methylenblau und dem Neutralrot keine Vorteile boten, so wurden diese ausschließlich benutzt, wobei noch zu beachten ist, daß das Neutralrot sehr leicht Kristalle sogar im Innern der Zellen bildet. — Zu seinen Untersuchungen über die Verdauung aufgenommener Nährstoffe im Körper der Phagocyten benutzte Verf. am liebsten die Zellen von Helix, da diese sehr lebendig sind und das Verschlucken bei ihnen sehr schnell vor sich geht ebenso wie die Verdauung, so daß man den ganzen Prozeß von Anfang bis zu Ende verfolgen kann. Der einzige Nachteil ist der, daß diese Zellen sehr klein sind. Trotzdem hat Verf. dieses Objekt allen anderen vorgezogen. Trotz der Kleinheit der Zellen kann man in ihnen alle Plasmaelemente erkennen (Körner und Vakuolen); den alveolären Bau des Plasmas zu sehen, gelingt allerdings selten. Verf. hat etwas

Säugetierblut dem Tiere eingespritzt und dann von Zeit zu Zeit demselben etwas Blut entnommen. Schon nach einer Stunde enthalten viele Phagocyten Blutkörperchen. Diese liegen direkt im Zellplasma und erfüllen dieses mitunter ganz. Wegen des Näheren muß auf das Original verwiesen werden. Verf. bespricht dann weiter die Leukocyten von Salamandra, Triton, Siredon, Lumbricus, Astacus, der Raupe von Pieris brassicae, Tenebrio, weswegen ebenfalls auf das Original verwiesen wird.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Prentiss, C. W., The neurofibrillar structures in the ganglia of the leech and crayfish, with especial reference to the neurone theory (Journ. compar. neurol. vol. XIII, 1903, no. 3, p. 157—175 w. 2 pls.).

Die Untersuchungen wurden ausgeführt an den ventralen Ganglien des Blutegels (Hirudo medicinalis) und an den abdominalen Ganglien des Krebses (Astacus fluviatilis). Ein Teil des Materials von Hirudo wurde in folgender Weise behandelt: 10 μ dicke Schnitte von Präparaten, die in Sublimat fixiert waren, wurden mit einer Lösung von 1 : 4000 bis 1 : 6000 von Ammoniummolybdat imprägniert, etwa 1 Minute lang in Wasser von 55 bis 60° C. differenziert und dann mit einer wässerigen Lösung von Toluidinblau (1 : 3000) gefärbt. In den Nervenzellen wurde eine reine Fibrillenfärbung erhalten, wenn man die Ganglien eine Stunde lang in Ätherdämpfen fixierte, sie in toto mit Toluidinblaulösung (1 : 3000) färbte und die Färbung mittels einer einprozentigen Lösung von Ammoniummolybdat fixierte. Das Material wurde dann entwässert, in Paraffin eingebettet und in der üblichen Weise geschnitten. Die Methode ist einfach, aber unsicher in ihren Resultaten. Es ist eine elektive Methode gleich dem Methylenblau und nicht alle Fibrillen treten hervor. Oft allerdings wurden Präparate erhalten, auf denen die Fibrillen so klar wie auf einem Schema erschienen. Die Präparate von Astacus wurden alle mit einer intravitalen Methylenblaufärbung hergestellt. Die Fibrillen wurden dadurch differenziert, daß die Ganglien 2 bis 4 Stunden lang in physiologischer Kochsalzlösung verblieben. Die Färbung wurde dann in pikrinsaurem Ammoniak fixiert, wodurch die Fibrillen noch schärfer als durch Molybdat dargestellt wurden.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Lenssen, J., Système nerveux, système circulatoire, système respiratoire et système excréteur de la Neritina fluviatilis [Fragments d'un travail monographique sur cette espèce] (La Cellule t. XX, 1902, p. 289—331 av. 3 pls.).

Verf. hebt hervor, daß es unmöglich ist, die Anatomie von Neritina zu studieren, ohne Serienschnitte zu verwenden. Die bei Neritina außerordentlich stark entwickelte Radula ist ein wesentliches Hindernis für die Herstellung der Schnitte, das man nur durch die Untersuchung einer sehr großen Zahl einigermaßen ausschließen kann. Zur Fixierung wurde hauptsächlich die konzentrierte Sublimatlösung mit Zusatz von Salpetersäure nach Gilson, wie sie in dem technischen Handbuche von Bolles Lee angegeben ist, verwendet. Formol und Chromsäure ergaben nicht so gute Resultate. Hauptsächlich wurde mit Hämatoxylin und dem alkoholischen Karmin von Mayer gefärbt. Die besten Resultate wurden erhalten mit verdünnten alkoholischen Lösungen dieser Stoffe. Man muß langsam färben und dann wieder langsam entfärben. *Schiefferdecker (Bonn).*

B. Wirbeltiere.

Arnold, J., Weitere Beispiele granulärer Fettsynthese [Zungen- und Darmschleimhaut] (Anat. Anz. Bd. XXIV, 1904, No. 15, p. 389—400).

Bei der Zufuhr von Fetten, Fettsäuren, Seifen, Myelinen etc. tritt, wie Verf. bemerkt, in den Zellen ungeachtet der verschiedenen chemischen Zusammensetzung und Löslichkeitsverhältnisse dieser Substanzen Fett in granulärer Form auf. Selbst für diejenigen Zellen, welche dank ihrer phagozytären Eigenschaften Öl oder Myelin in korpuskulärer Form aufzunehmen vermögen, muß eine nachträgliche synthetische Umsetzung und Bindung an die Granula in Betracht gezogen werden. Nachdem ein solches Verhalten für die verschiedensten Zellformen: Leukozyten, Wanderzellen und Eiterzellen, sowie fixe Bindegewebszellen, Knorpelzellen, Endothelien und Epithelien etc. festgestellt war, erschien es wünschenswert, derartige Versuche auch an Zellen auszuführen, denen als hauptsächliche Aufgabe die Resorption von Fetten zukommt, und anderseits zu prüfen, ob an mit

Wimpern bekleideten Epithelien bei der Zufuhr von Öl und Seife eine Umsetzung dieser Substanzen erfolgt, und welche Rolle die Strukturbestandteile dieser Zellformen bei diesen Vorgängen spielen. I. Versuche an der Froschzunge. Es mußte zunächst der normale Fettgehalt der Froschzunge festgestellt werden. Hierzu wurden einmal bei Sommer- und Winterfröschen (hauptsächlich Rana fusca) nach Härtung der Zunge in 10prozentiger Formollösung Schnitte mit dem Gefriermikrotom hergestellt und dann mit Sudan oder Marchischer Lösung gefärbt. Da zum Studium feinerer Strukturverhältnisse sehr dünne Schnitte (2 bis 5 μ) erforderlich sind, ist Paraffineinbettung in Formol gehärteter und mit Marchischer Lösung behandelter Stücke nicht zu entbehren. Will man den Fettgehalt an Flächenpräparaten untersuchen, so benutze man das folgende Verfahren: Die Zunge eines kurarisierten Frosches wird auf einem Halter (nach Thoma) ausgespannt, mehrfach, um den Schleim zu entfernen, mit Kochsalzlösung (0·6prozentiger) abgespült, dann kurz mit 50prozentigem Alkohol und schließlich mit alkoholischer (70prozentiger) Sudanlösung betupft. Es entstehen hierbei leicht Niederschläge, namentlich wenn der Schleim nicht genügend entfernt worden ist; durch nachträgliches Abspülen mit 50procentigem Alkohol lassen sich dieselben teilweise beseitigen. Die Bilder gewähren einen lehrreichen Überblick über den Fettgehalt der Zunge. Ist die Alkoholwirkung auf die Oberfläche beschränkt, so kann der Kreislauf erhalten bleiben. Es ergab sich, daß das Zungenepithel bei Sommer- und Winterfröschen in mäßiger Menge Fett führt. Man muß daher die Tiere vor dem Versuche einige Zeit hungern lassen. a) Versuche mit Seife. Die auf einem Korkrahmen ausgespannte Zunge eines kurarisierten Frosches wurde 12 bis 24 bis 48 Stunden lang in eine Lösung von oleïnsaurem Natron (0·1- bis 0·5prozentig) in Kochsalzlösung (0·75prozentig) eingetaucht, mit Kochsalzlösung abgespült, mit 50prozentigem Alkohol und dann mit Sudanlösung betupft oder aber nach Formolhärtung in der oben für die Schnitte angegebenen Weise behandelt. Da es auch wünschenswert erschien, das Verhalten der Seife und deren Wirkungsweise unmittelbar zu verfolgen, brachte Verf. auch möglichst kleine Körnchen von oleïnsaurem Natron in Substanz auf die papilläre Fläche der vorgelagerten Zunge und bedeckte diese mit einem Deckglase. An solchen Objekten kann man beliebig lange Zeit Beobachtungen anstellen. Übergießt man solche Präparate nach 4 bis 6 Stunden mit Sudanlösung, so enthalten die Epithelien der Papillae fungiformes und filiformes massenhafte Fett-

granula. Nach dieser Methode konnte ermittelt werden, daß schon eine Stunde nach Beginn des Versuches eine Vermehrung des Fettgehaltes vorhanden war, nach 12 Stunden war derselbe schon sehr hochgradig. Zur Untersuchung von Schnitten eignen sich namentlich Zungen, welche 12 bis 24 Stunden in Seifenlösungen eingetaucht waren. Endlich wurden auch Versuche mit gefärbter Seife angestellt: es wurde eine gesättigte Seifenlösung mit Sudan III oder Alkannin (Grübler) versetzt, es wurden einige Tropfen absoluten Alkohols zugefügt, man ließ diese Mischung über dem Wasserbade verdunsten und später im Brütofen eintrocknen. Bei Zusatz von Wasser zu diesem Gemenge löst sich dasselbe mit roter oder violetter Farbe. Bringt man kleine Teilchen davon auf die vorgelagerte Zunge, so erscheinen auch die kleineren Tröpfchen schwach gelblich gefärbt, die größeren Tropfen enthalten gewöhnlich noch ungelösten Farbstoff. Auch an einzelnen Granula glaubte Verf. einen leicht gelblichen Farbenton wahrzunehmen. Übergoß man aber nach einigen Stunden mit Sudanlösung, so kamen massenhafte gefärbte Granula zur Wahrnehmung: es waren also zahlreiche auf Sudan reagierende Granula vorhanden, welche sich vital nicht gefärbt hatten. Taucht man vorgelagerte Zungen für 12 bis 24 Stunden in gefärbte Seifenlösung, so zeigt die Schleimhaut, namentlich nach Alkanninseife, sich häufig etwas gefärbt. Doch verschwindet diese Färbung beim Abspülen mit Kochsalzlösung. Eine vitale Färbung gelingt also nicht. b) Versuche mit Olivenöl. Hierbei empfiehlt sich die Anwendung von Ölen, welche mit Sudan gefärbt sind, weil man das Verhalten auch kleinerer Tropfen prüfen kann. Alkanninolivenöl alteriert die Gewebe stärker als Sudanolivenöl. Bei der unmittelbaren Beobachtung der Froschzunge tritt erst nach mehreren Stunden in der Umgebung der Öltropfen eine deutlichere Granulierung an den Epithelzellen und nach 12 bis 24 Stunden eine blasige Auftreibung ein, die aber viel geringer ist als bei den Seifeversuchen. An Zungen, welche längere Zeit in gefärbtes Öl eingetaucht waren, ergeben sich im wesentlichen die gleichen Erscheinungen, nur ist die Färbung einzelner Granula, namentlich bei der Verwendung von Alkanninolivenöl, deutlicher. Könnte man hiernach vielleicht annehmen, daß eine Umsetzung des Öles unter solchen Verhältnissen nicht stattfindet, so lehrt die Untersuchung der gehärteten Organe, daß das doch der Fall ist. Um einen Anhaltspunkt dafür zu gewinnen, wann frühestens Fett unter solchen Bedingungen umgesetzt wird, verfuhr Verf. ähnlich wie bei den Seifeversuchen. Vor Ein-

tauchen der Zunge in Sudanolivenöl schnitt er ein kleines Stückchen der Schleimhaut aus, um seinen Fettgehalt festzustellen. Solche Proben wurden von Stunde zu Stunde der eingetauchten Zunge entnommen. Nach etwa 4 bis 5 Stunden glaubte Verf. eine zweifellose Zunahme des Fettes feststellen zu können. — II. Versuche am Froschdarm. Im Froschmagen wird schon unter normalen Verhältnissen ziemlich viel Fett gefunden, und zwar nicht nur auf der Höhe der Falten, sondern auch in den Drüsenepithelien. Viel geringer ist der Fettgehalt des Darmes; meistens sind es nur die Kuppen einzelner Zellen und die basalen Abschnitte solcher, in denen zahlreiche Fettgranula vorkommen. Immerhin empfiehlt es sich, die Tiere vor Beginn der Versuche längere Zeit hungern zu lassen. a) Versuche mit Seifefütterung. Meist wurden die Tiere ein- bis zweimal am Tage mit kleinen Körnchen ungefärbter oder gefärbter (Sudan, Alkanna) Seife gefüttert. Nach 12, 24, 36 und 48 Stunden wurden die Tiere getötet. Die gefärbte Seife bietet den Vorteil, daß sich leicht feststellen läßt, wie weit sie im Darme vorgerückt ist, und daß die Befunde an den Teilen, welche mit Seifelösung in Berührung gekommen sind, mit denjenigen an den anderen Darmabschnitten verglichen werden können. Um solche Vergleiche anzustellen, hat Verf. auch mehrfach Unterbindungen des Darmes an verschiedenen Stellen vor Beginn des Versuches vorgenommen. Nach Seifefütterung zeigte sich eine gleichmäßige Füllung der Darmepithelien mit Fett über große Flächen hin. Die Fettgranula erfüllten nicht nur die basalen Abschnitte der Zellen, sondern erstreckten sich in reihenförmiger Anordnung bis zum freibleibenden Grenzsaume; nur an ganz wenigen Zellen scheinen in diesem vereinzelte Fettgranula zu liegen. Diese feineren Strukturverhältnisse sind besonders gut zu sehen an feinen Schnitten von Marchi-Präparaten. b) Versuche mit Ölfütterung. Verf. injizierte den Fröschen je nach ihrer Größe ein- bis zweimal am Tage 0·5 bis 1 cc ungefärbten oder gefärbten Öles. Die Untersuchung des Darmes wurde nach 12, 24, 36 und 48 Stunden vorgenommen. Sonst wie oben. Eine Verschiedenheit gegenüber den Seifenversuchen in bezug auf die Ergebnisse ließ sich nicht nachweisen. — Verf. hebt noch besonders die Tatsache hervor, daß den Epithelzellen der Zunge, bewimperten und unbewimperten, außer ihren sonstigen Funktionen die Fähigkeit zukommt, Fett umzusetzen, und daß bei ihnen dieser Vorgang unter den gleichen morphologischen Bildern sich vollzieht wie bei den Darmepithelien, deren wesentliche Aufgabe die Fett-

resorption ist. In beiden Fällen ist das Fett, wenn nicht ausschließlich, so doch hauptsächlich an die Plasmasomen, beziehungsweise die Granula gebunden; bei beiden Zellarten sind die Grenzsäume frei von Fettgranula. Betupft man die papilläre Fläche einer lebenden Froschzunge erst mit Methylenblau und dann mit Neutralrot, so färben sich in der gleichen Zelle die einen Granula blau, die anderen rot, wiederum andere violett, wohl der Ausdruck des wechselnden Funktionszustandes derselben. Da manche dieser Zellen gleichzeitig Fettgranula enthalten, so ist dieses ein bemerkenswertes Beispiel für das Vorkommen verschiedenartiger Granula in ein und derselben Zelle. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Ehrlich, L., Der Ursprung der Plasmazellen (Virchows Arch. Bd. CLXXV, 1904, H. 2, p. 198—237 m. 2 Tfln.).

Die guten Methoden zur Darstellung der Plasmazellen sind dieselben, welche heutzutage dem Studium des Protoplasmas überhaupt dienen. Um die verschiedenen im Protoplasma vorhandenen Substanzen neben dem Kerne klar hervortreten zu lassen, kann man verschiedene Wege einschlagen, die alle versucht worden sind. Man kann erstens durch geeignete Fixierungsmittel das färberische Überwiegen der sauren Kernsubstanz dem Protoplasma gegenüber herabsetzen, und zwar durch basische Metalloxyde (z. B. Osmium, Eisenverbindungen) und dann die Metallverbindung des Protoplasmas zu färben versuchen (z. B. durch Hämateïn). Auf diesem Wege können die eiweißartigen verschiedenen Komponenten des Protoplasmas, vor allem die Nukleoproteide, auf welche in der Pathologie das meiste ankommt, nicht differenziert und dem Studium zugänglich gemacht werden. Ein zweiter Weg ist viel erfolgreicher. Man fixiert Protoplasma und Kern in möglichst konservativer Weise, nämlich durch absoluten Alkohol und färbt mittels solcher Farbmischungen, deren Komponenten zu den Substanzen des Protoplasmas und Kernes verschiedene Affinität haben. Hierhin gehört in erster Linie die Pyronin-Methylgrün-Mischung von Pappenheim, in der das Pyronin das Granoplasma und Kernkörperchen, das Methylgrün das Nukleïn des Kernes spezifisch in Kontrastfarbe darstellen. Nach neueren Untersuchungen von Unna gehört auch die polychrome Methylenblaulösung hierher, indem das darin befindliche Azur Granoplasma und Nukleïn, das Methylenviolett das Spongioplasma anfärbt. Endlich kann man noch auf einem dritten Wege zum Ziele gelangen, indem man ein mit reichen Affinitäten ausgestattetes Färbe-

mittel zu einer Färbung des Protoplasmas und Kernes benutzt und dann durch ein geeignetes Entfärbungsmittel, welches zu den Substanzen verschiedene Verwandtschaft hat, dieselben differenziert; hierzu gehören die von UNNA zuerst für die Darstellung des Protoplasmas vorgeschlagenen Methoden, nämlich die Färbung in polychromer Methylenblaulösung und nachfolgende Differenzierung durch Glyzerinäther, neutrale Orceïnlösung oder Anilin-Alaunmischung. Die von dem Verf. verwendeten Methoden gehören zu den beiden letzten Gruppen und sind Modifikationen der von UNNA und PAPPENHEIM angegebenen Methoden, welche sich dem Verf. praktisch bewährt haben. Verf. bemerkt, daß in der Literatur über Plasmazellen eine erstaunliche Menge von unbrauchbaren Methoden empfohlen sind, welche das Wesen der Protoplasmafärbung von Grund aus alterieren; hierhin gehören die vielfachen Angaben, daß die protoplasmatischen Substanzen sich mittels der obigen Färbungen auch an solchen Geweben differenzieren lassen, die in Sublimat, Formol und Chromsalzen fixiert waren; ebenso falsch ist die Behauptung, daß eine Entfärbung mit 70prozentigem Alkohol der Entfärbung mit den oben genannten milden Entfärbungsmitteln im Resultate gleichkommen soll. Bei jeder Plasmazellenfärbung soll man, wo es nur irgend möglich ist, das Gewebe frisch in absoluten Alkohol bringen, es schadet der Färbung nichts, und ist als praktisch zu empfehlen, die zu exzidierende Stelle mit Chloräthyl zu vereisen, worauf sie mit einem Rasiermesser flach abgetragen und nach kurzem Abwaschen des Stückchens in Wasser, um vielleicht vorhandenes Blut zu entfernen, sofort in absoluten Alkohol übertragen wird. Dann folgt eine Einbettung erst in dünne, dann in dicke Celloïdinlösung, mit dieser wird das Stückchen sodann auf einem Blocke befestigt und in 80prozentigem Alkohol aufbewahrt. Diese letztere Prozedur ist besonders wichtig wegen der darauffolgenden Färbemethoden. Es ist bekannt, daß schon die kleinste Spur von Gerbsäure bedeutend auf die Präparate wirkt, da diese Beize die feinen Differenzen derjenigen eiweißartigen Gewebsbestandteile (Granoplasma), auf die es hauptsächlich ankommt, vollständig verwischt. UNNA rät daher, um die Gerbsäure aus den Kork- oder Holzblöcken zu entfernen, dieselben mehrere Stunden in 2prozentiger Sodalösung auskochen zu lassen. Nach seiner Erfahrung hält es Verf. für nützlich, solche Blöcke mit oder sogar ohne vorherige Auskochung dauernd in Alkohol zu halten, bis eine frische Portion Alkohol mit Eisenchlorid gar keine oder nur eine minimale Reaktion auf Tannin erzeugt. Solche tanninfreie Blöcke hält man am besten

in Alkohol vorrätig bis zum Gebrauche. Blöcke aus Stabilit bedürfen einer solchen Vorbereitung nicht. Die bisherige Methodik würde also die folgende sein: 1) Exzision (flache Abtragung mit Rasiermesser), kurzes Abspülen in Wasser. 2) Sofortige Übertragung in absoluten Alkohol auf 24 bis 48 Stunden je nach der Dicke des Stückes. 3) Dünne Celloïdinlösung 12 bis 48 Stunden. 4) Dicke Celloïdinlösung 12 bis 48 Stunden und nachfolgende Befestigung in dicker Celloïdinlösung auf Stabilitblöcke oder tanninfreie Holzblöcke. 5) Austrocknen des befestigten Stückes in der Luft unter der Glocke 30 bis 40 Minuten. 6) Konservierung in 80prozentigem Alkohol. Die Schnitte, wenn möglich nicht dicker als 10 μ, werden durch Einlegen in eine Mischung von Alkohol und Äther von dem Celloïdin befreit, dann in 80prozentigen Alkohol übertragen, um die Spuren des Äthers zu entfernen, endlich in Wasser gründlich abgespült. Verf. geht dann genauer auf die Unnaschen Färbemethoden ein, ebenso auf die von Pappenheim, weswegen auf das Original verwiesen wird. Er gibt dann die Technik seiner Methoden in folgender Weise an: I. Polychrome Methylenblau-Glyzerinäther-Methode. 1) Entfernung des Celloïdins. 2) 80prozentiger Alkohol. 3) Gründliches Abwaschen in Wasser. 4) Polychrome Methylenblaulösung 2 bis 5 Minuten. 5) Auswaschen in Wasser 10 bis 30 Minuten, bis keine Farbe mehr abgegeben wird. 6) Entfärbung in verdünnter Glyzerinäthermischung (15 bis 20 Tropfen der im Handel befindlichen Lösung auf ein Schälchen Wasser) 5 bis 10 Minuten. 7) Sehr gründliches Auswaschen in Wasser, um alle Spuren von Glyzerinäther zu entfernen (sonst entfärben sich die Präparate mit der Zeit). 8) Absoluter Alkohol eine Minute, Bergamottöl, Kanadabalsam. Es ist wichtig auf die Punkte 3 und 6 ganz besonders zu achten. Es ist durchaus notwendig, daß der Schnitt beim Übertragen aus dem Alkohol in die Farblösung recht sorgfältig ausgewaschen wird, sonst ist ein Niederschlag unvermeidlich. Noch wichtiger ist eine vorsichtige Entfärbung, besonders der ersten Schnitte: dieselbe muß im allgemeinen so lange fortgesetzt werden, bis man bei vorläufigem Abspülen des Schnittes in Wasser schon makroskopisch die Grenze zwischen der Oberhaut, die sich weit stärker färbt, und der Cutis unterscheiden kann; sobald diese Grenze klar zum Vorschein kommt, möge man beim ersten Schnitte lieber schon die Entfärbung unterbrechen, das Präparat fertig machen, und es auf die Färbung des Granoplasmas, welche tief dunkelblau sein muß. untersuchen. Ist die Entfärbung der Interzellularsubstanz dann noch

nicht ganz vollendet, so tut man bei noch unbekanntem Materiale gut, den nächsten Schnitt mehrfach abzuspülen und so unter Kontrolle des Mikroskopes bis zu Ende zu entfärben. Hat man sich auf diese Weise über die Beschaffenheit des Granoplasmas in dem vorliegenden Materiale einmal Klarheit verschafft, so hat die Darstellung desselben weiterhin keine Schwierigkeit. Im allgemeinen muß das Präparat bei der oben angegebenen Verdünnung der Entfärbungsflüssigkeit in dieser etwa dreimal so lange als in der Farbe liegen, wobei nicht zu vergessen ist, daß die dicken Schnitte mehr Zeit brauchen und jedes Material etwas verschieden ist. II. Polychrome Methylenblau-Anilin-Alaun-Methode. 1) Entfernung des Celloïdins. 2) 80prozentiger Alkohol. 3) Gründliches Auswaschen in Wasser. 4) Polychrome Methylenblaulösung 2 bis 5 Minuten. 5) Wasser. 6) Abtrocknen mit Filtrierpapier und rasches Eintauchen nacheinander in drei Schälchen mit folgenden Mischungen: a) 4 Teile Alkohol, 3 Teile Xylol; b) 3 Teile Alkohol, 3 Teile Xylol; c) 2 Teile Alkohol, 3 Teile Xylol. Der Schnitt bleibt ungefähr eine halbe Minute in jeder Mischung. 7) Entfernung des Alkohols durch reines Xylol (1 Minute). 8) Entfärbung durch die Anilin-Alaunmischung 5 bis 20 Minuten; Kontrolle unter dem Mikroskope ist durchaus notwendig. 9) Xylol. 10) Kanadabalsam. Diese Methode ist komplizierter als die vorige, gibt aber ungemein deutliche und gut differenzierte Präparate. Am wichtigsten ist die Ausführung des Punktes 6; es ist notwendig, eine schnelle und regelmäßige Entwässerung des Präparates in allen seinen Teilen zu ermöglichen, geschieht dieses nicht, so ist der Schnitt trübe; auch ist es nicht immer leicht eine Schrumpfung und Faltung des Schnittes zu vermeiden. Zu diesem Zwecke geht Verf. so vor, daß er das Präparat aus dem Wasser nicht mit einer Nadel oder einem Spatel herausnimmt, sondern mit einem dicken, stumpfen Glasstäbchen, um welches sich das Präparat ohne Falten herumlegt. Er fährt dann mit einer drehenden Bewegung einmal vorsichtig mit dem Stäbchen über das Filtrierpapier, wobei das Präparat gleichzeitig trocken und glatt wird. Dann wird der Schnitt, auf dem Stäbchen haftend, rasch in die Mitte der ersten Portion Alkohol mit Xylol eingetaucht und ebenso in die zwei folgenden. Auf diese Art und Weise bekommt man immer ganz glatte, gleichmäßig entfärbte und unverletzte Schnitte. Man muß darauf achten, daß das Präparat, besonders in den ersten beiden alkoholreichen Flüssigkeiten, nicht zu lange verbleibt, sonst wird es in denselben nicht bloß entwässert, sondern auch entfärbt, so daß bei

der nachfolgenden eigentlichen Entfärbung in Anilin-Alaun die des Granoplasmas zu stark wird und nur die Kerne übrig bleiben. III. Karbol + Methylgrün + Pyronin-Methode. 1) Entfernung des Celloïdins. 2) 80prozentiger Alkohol. 3) Wasser. 4) Färbung: Der Schnitt wird mit einer Platinnadel in das Reagenzgläschen mit der Farblösung gebracht und in einem auf 40° eingestellten Wasserbade 5 bis 7 Minuten erwärmt. 5) Rasche Abkühlung des Reagenzröhrchens unter der Wasserleitung oder in einer großen Schale Wasser. 6) Abspülung des mit der Platinnadel herausgenommenen Schnittes in Wasser. 7) Absoluter Alkohol bis keine Farbe mehr abgeht (1 bis 2 Minuten). 8) Bergamottöl, Kanadabalsam. Am wichtigsten ist die pedantische Ausführung des Punktes 5; wird die Farblösung, in der sich der Schnitt befindet, nicht rasch genug abgekühlt, so verschwindet leicht das Pyronin aus den Schnitten, indem das warme Lösungswasser es dem Schnitte wieder entzieht, die Plasmazellen werden dann grünlich und die Doppelfärbung ist nicht gelungen. *Schiefferdecker (Bonn).*

Schaffer, J., Knorpelkapseln und Chondrinballen (Anat. Anz. Bd. XXIII, 1903, No. 20, 21, p. 524—541).

Die empfindlichste und nach Verf. wertvollste Methode zur Untersuchung des Knorpelgewebes ist die Färbung mit Thionin. Dieser Farbstoff gibt noch in Verdünnungen von 1 : 50000 starke metachromatische Färbungen aller mukoiden Bestandteile im Knorpel. Ganz ähnlich wirkt das schon viel früher von Ranvier empfohlene und von Vogelpoel als spezifisch zur Knorpelfärbung erprobte Chinoleïn (Cyanin), doch scheint Verf. die Thioninfärbung verläßlicher und auch dauerhafter, er besitzt in Glyzerin eingeschlossene Schnitte, deren Färbung seit Jahren unverändert ist. Aber nicht nur das Thionin, sondern alle Farbstoffe sollen auf das Knorpelgewebe nur in möglichst starker Verdünnung angewendet werden, weil nur auf diese Weise die besonderen Affinitäten der verschiedenen Teile der Grundsubstanz in einer verläßlichen Weise zum Ausdrucke kommen. *Schiefferdecker (Bonn).*

Marx, H., u. Ehrnrooth, E., Eine einfache Methode zur forensischen Unterscheidung von Menschen- und Säugetierblut (Münchener med. Wochenschr. Jahrg. LI, 1904, No. 7, p. 293 m. 2 Figg.).

Die Methode beruht auf dem mikroskopisch erkennbaren Unter-

schiede der Wirkung homologer und heterologer Sera auf frisches Menschenblut. Die Menschenblutkörperchen werden durch ein fremdes Serum schnell agglutiniert, und zwar so, daß unter Umständen die Erythrocyten unmittelbar nach dem Zusatze des Serums abblassen und zu Häufchen fest verkleben; ist das fremde Serum weniger konzentriert und älteren Datums, so verläuft die Agglutination weniger stürmisch. Das Bild ist immer sehr deutlich. Methode: Aus dem in Substanz getrockneten oder an Leinwand, Holz, Sand, Fließpapier oder ähnlichen Gegenständen angetrockneten Blute wird durch Zusatz eines oder mehrerer Tropfen 0·6prozentiger Kochsalzlösung auf dem Objektträger eine möglichst konzentrierte (braun- bis schwarzbraunrote) Lösung hergestellt. Dann entnimmt man mit geglühter Nadel der eigenen Fingerspitze einen kleinen Tropfen Blut und verrührt ihn mit einem Glasstabe während 5 bis 6 Sekunden in der Blutlösung auf dem Objektträger. Bedecken mit einem Deckgläschen und Betrachtung bei schwacher und starker Vergrößerung während der nächsten 15 Minuten. Je frischer das heterologe Blut und je konzentrierter die Lösung, um so schneller vollzieht sich die Reaktion; bei wenige Monate altem Blute läuft sie meist in einigen Sekunden ab, wird aber auch da noch von Minute zu Minute deutlicher, bei einige Wochen altem Blute tritt sie ganz stürmisch, fast unmittelbar nach der Vermischung ein. Statt das Präparat gleich mit dem Deckglase zu bedecken, kann man es nach 2 bis 3 Minuten auch auf dem Objektträger ausstreichen und trocknen lassen; man erhält so sehr hübsche Demonstrations- und Dauerpräparate.

Schiefferdecker (Bonn).

Moriya, Gozo, Über die Muskulatur des Herzens (Anat. Anz. Bd. XXIV, 1904, No. 19, 20, p. 523—536).

Die in dünnen Scheiben herausgeschnittenen Herzmuskeln wurden einige Tage lang in 80- bis 93prozentigen Alkohol eingelegt. Darauf wurden die Stücke entweder gleich in eine 2prozentige Lösung von Kaliumbichromat (die alte Betzsche Härtung für Zentralnervensystem) oder nach 24stündigem Aufenthalte in 5- bis 10prozentiger Salpetersäurelösung und flüchtigem Auswaschen erst in die oben genannte Lösung übertragen (die Bendasche Härtung für Neuroglia und glatte Muskulatur), in der sie 4 bis 6 Tage blieben. Dann nach gründlichem Auswaschen in wiederholt erneuertem Wasser wurden sie in steigendem Alkohol gehärtet und in Paraffin eingebettet. Schnittdicke 8 bis 12 μ, bei kleinen Präparaten sogar nur 3 bis 4 μ. Zur

Färbung wurde vor allem die von Benda modifizierte Weigertsche Gliafärbung angewendet. Diese stellt die Muskelfibrillen und deren feinere Struktur ganz klar dar, wenn die Auswahl des Materials und dessen Härtung richtig geschieht. Diese Vorbedingungen sind aber ziemlich schwer zu erfüllen, so daß Verf. eine Reihe von Härtungsflüssigkeiten durchprobieren mußte, bevor er zu den oben erwähnten gelangte. Man darf das Material außerdem nicht zu frisch nehmen. Es gibt Fälle, in denen man von einem Herzen, welches erst nach 24 Stunden oder noch später nach dem Tode konserviert wurde, ein klares Bild und umgekehrt von frischeren Herzen kein gutes Präparat bekommt. Benda hat beobachtet, daß bei ganz frischen Herzen die unregelmäßig auftretende Kontraktion einen ungünstigen Einfluß auf die Färbung ausübt. Die Frage, ob hierbei Totenstarre auch eine Rolle spielt, bleibt offen. Bei einigen Säugetieren, z. B. bei Kaninchen und Katzen, konnte Verf. trotz ganz frischen Materials bei wiederholten Versuchen kein schönes Präparat erhalten. Bei Fragmentatio myocardii, Myocarditis acuta und besonders von der Myocarditis bei akuten Infektionskrankheiten (Typhus abdominalis, Scharlach, Diphtherie) läßt sich die kontraktile Substanz fast gar nicht färben, wenn sich auch das Bindegewebe und die Kerne der Muskel- und Bindegewebszellen stark färben lassen. Dagegen wurden bei subakuter und chronischer Myocarditis von Diabetus mellitus, Chlorose und Nephritis sowohl das erhaltene als auch das in hochgradiger Degeneration und Zerstörung befindliche Muskelgewebe gut gefärbt. Verf. hat auch beobachtet, daß die beiden oben erwähnten Konservierungsverfahren, Alkohol-Kaliumbichromat und Alkohol-Salpetersäure-Kaliumbichromat, bei demselben Materiale wesentlich verschiedene Wirkungen ergeben. Verf. fand nämlich bei dem Herz von Schafen, daß die Kittlinien, wenn sie vorhanden sind, durch die letztere Härtung sicher und fein gefärbt werden, durch die erstere nur selten und grob. Eisenhämatoxylin hat Verf. zur Färbung auch versucht und auch gesehen, daß es sich zur Darstellung der Muskelfibrillen eignet, doch konnte er durch die modifizierte Gliafärbung bessere Wirkungen erzielen. Endlich hat Verf. auch die von Heidenhain empfohlenen Farbstoffe Thiazinrot R, Thiazinbraun und Cörulein S zum vergleichenden Studium herangezogen. *Schiefferdecker (Bonn).*

Schiefferdecker, P., Beiträge zur Kenntnis der Myotonia congenita, der Tetanie mit myotonischen Symptomen, der Paralysis agitans und einiger

anderer Muskelkrankheiten, zur Kenntnis der Aktivitäts-Hypertrophie und des normalen Muskelbaues, mit klinischen Beiträgen von Prof. E. Schultze (Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk. Bd. XXV, 1903, H. 1—4, p. 1—345 m. 15 Tfln.).

Verf. konnte durch seine Untersuchungen die schon früher gemachten Angaben bestätigen, daß die Größe der Muskelfaser durch die Ernährung, die Totenstarre und die Fixierungsflüssigkeit in erheblichem Grade beeinflußt wird. Man darf daher bei histologischen Untersuchungen auch nur Muskeln vergleichen, welche auf dieselbe Weise fixiert worden sind, und welche sich entweder vor der Totenstarre oder in dem gleichen Stadium derselben befinden (bezw. auch nach der Totenstarre). Aus den Untersuchungen von Hauck hatten sich für die menschlichen Muskeln bestimmte Verhältniszahlen ergeben: Vor der Starre : Mitte der Starre wie 1·63 : 1 linear, 2·65 : 1 Flächenmaß, und vor der Starre : nach der Starre wie 1·04 : 1 linear, 1·08 : 1 Flächenmaß. Verf. hat am Sartorius des Kaninchens die folgenden Maße gefunden: Direkt nach dem Tode : während der Starre wie 1·41 : 1 linear, 1·98 : 1 Flächenmaß. Direkt nach dem Tode : nach der Starre wie 1·08 : 1 linear, 1·16 : 1 Flächenmaß. Die Zahlen entsprechen den Hauckschen verhältnismäßig gut, wenn man dabei berücksichtigt, daß das Wesen, an dessen Muskel die Zahlen gefunden wurden, ein anderes war, und daß die Ausmessungsmethode ebenfalls eine andere war. Was den Einfluß der Fixierungsflüssigkeiten anlangt, so verhielt sich nach den Untersuchungen des Verf. die Einwirkung von Alkohol zu der der Zenkerschen Flüssigkeit ähnlich wie bei Hauck, zu der des Sublimats aber wesentlich anders. Verf. fand, daß der Muskelfaserquerschnitt bei Anwendung von Alkohol und Formol (Jores) etwa die gleiche Größe zeigte. Er verwandte daher beide Flüssigkeiten zur Fixierung, was für manche Zwecke von Vorteil war. Alkohol erhält ja die Muskelfibrillen recht gut und ist ein an sich sehr bequemes Härtungsmittel und Formol (Jores) erhielt die Pigmentierungen sehr gut und ließ bei der Thomsenschen Krankheit in den Muskelfasern einen Stoff in Form von feinen Körnchen hervortreten, der bei keiner anderen Fixierungsmethode zu erhalten war. Nach Alkoholfixierung gelang es, mit Eisenhämatoxylin nach Heidenhain die Fibrillen genügend scharf zu färben, was nach Formol (Jores) unmöglich war. Zenkersche Flüssigkeit und Sublimat wurden mehrfach verwendet, um Kernveränderungen und Kernteilungen zu fixieren, Osmiumsäure für Fett und Gold, um eventuelle

Nervenendigungen und Fibrillen hervortreten zu lassen. Alle diese zuletzt genannten Stoffe boten für die vorliegende Untersuchung keine besonderen Vorteile. Gefärbt wurde mit Hämatoxylin (Delafield), Lithion- und Boraxkarmin, um die Kerne darzustellen, mit der Doppelfärbung nach Calleja für das Bindegewebe, mit Orceïn und Fuchsin-Resorzin für die elastischen Fasern und mit Karbol-Toluidinblau nach Harris für die Mastzellen. Die Celloïdineinbettung erwies sich der Paraffineinbettung überlegen, da bei letzterer leicht Schrumpfung der Muskelfasern eintrat, was bei der vorliegenden Arbeit namentlich deshalb von Wichtigkeit war, weil die Größe der Muskelfasern und Kerne und die Größe und Menge der mit Eisenhämatoxylin gefärbten Fibrillen festgestellt werden sollte. Verf. verwandte zur Ausmessung der Faser- und Kerngröße eine neue Methode. Es wurden mittels eines einfachen Winkelschen Zeichenprismas die Querschnitte der Muskelfasern und der in ihnen enthaltenen Kerne mit ihren Konturen auf Millimeterpapier gezeichnet und dann wurde der Flächeninhalt derselben ausgezählt. Sehr bald zeigte es sich, daß man wenigstens eine 500fache Vergrößerung (homogene Immersion 1·8 von Winkel) anwenden mußte, um die nötige Sicherheit in der Auszählung zu gewährleisten. Es war klar, daß bei dieser Methode die Sicherheit der Resultate mit der Menge der ausgezählten Querschnitte steigen mußte; so wurden meist 400 Faserquerschnitte, in einem Falle aber 1200 von den menschlichen Muskeln ausgemessen, während die Zahlen bei dem ebenfalls untersuchten Sartorius des Hundes (ungeübter und geübter Muskel) zwischen 1500 und 2000 lagen. Es stellte sich heraus, daß bei diesen Zahlen die Resultate schon hinreichend genau waren, um Schlüsse aus ihnen ziehen zu können. In derselben Weise wurde auch in einem Falle das Verhältnis des Bindegewebes zum Muskelgewebe festgestellt, doch wurde hierbei für das zwischen den Muskelbündeln befindliche Bindegewebe eine schwächere Vergrößerung benutzt. Die Größe der aufgezeichneten Faser- und Kernquerschnitte wurde durch Auszählung der Quadrate des Millimeterpapiers bestimmt, welche durch Abgreifen mit einem Zirkel verhältnismäßig leicht vor sich ging. Bei den ja nur wenige Millimeterquadrate enthaltenden Kernen wurde gewöhnlich direkt ausgezählt. Die Anwendung eines Planimeters erwies sich nach mehrfachen Versuchen als nicht so günstig. Die so für die Muskelfaserquerschnitte und für die Kernquerschnitte gewonnenen Zahlen wurden mit laufender Nummer in eine Grundtabelle zusammengeschrieben, aus der dann die weiteren Tabellen abgeleitet wurden. Diese wurden

in der Weise aufgestellt, daß die Fasern entweder nach einer arithmetischen oder nach einer geometrischen Reihe gemäß ihrer Größe gruppiert wurden. Als Differenz für die arithmetische Reihe wurde nach mehrfachen Versuchen die Zahl 250 gewählt, welche sich als praktisch erwies, als Quotient für die geometrische Reihe die Zahl 1·5. Beide waren also beliebig, nur nach praktischen Rücksichten gewählt. In der arithmetischen Reihe waren also die Gruppen: 1—250, 251—500, 501—275 etc. Die geometrische Reihe begann mit der Durchschnittszahl 100, es war also die erste Gruppe 81—120, von hier aus wurden die höheren und tieferen Zahlen berechnet. Auf diese Weise wurden also erhalten: 15—22 (Mittelwert 18), 23—34 (28), 35—52 (43), 53—80 (66), 81—120 (100), 121—180 (150), 181—270 (225), 271—405 (338), 406—607 (506), 608—912 (760), 913—1368 (1140), 1369—2052 (1710), 2053—3078 (2565), 3079—4617 (3847), 4618—6925 (7571) etc. Verf. hat die Zahlen dieser letzteren Reihe in größerer Ausdehnung angegeben, da es wünschenswert erscheint, bei entsprechenden Untersuchungen genau dieselben Zahlen zu verwenden. Aus der arithmetischen Reihe, in welcher in den einzelnen Gruppen die Anzahl der zu jeder Gruppe gehörigen Fasern in Prozenten angegeben war, konnten Kurven konstruiert werden, welche einmal die prozentuale Zusammensetzung des gesamten Muskels aus den verschieden dicken Fasern in übersichtlicher Weise darstellten und zweitens Kurven für die „Wertigkeit“ der einzelnen Gruppen. Unter „Wertigkeit“ versteht Verf. die physiologische Bedeutung der Gruppe, ihren Einfluß auf die Kraftleistung des Muskels. Die Zahlen für die Wertigkeit wurden so gewonnen, daß in jeder Gruppe die Prozentzahl mit dem durchschnittlichen Faserquerschnitte multipliziert wurde oder noch einfacher, daß die Gesamtmasse der Fasern der betreffenden Gruppe von vornherein festgestellt wurde, und daß aus diesen Zahlen dann wieder die Prozentzahlen berechnet wurden. Die nach der geometrischen Reihe aufgestellten Gruppen waren geeigneter, um die Kernverhältnisse festzustellen. Es wurden besondere Tabellen aufgestellt für: die „absolute Kernzahl“, d. h. die durchschnittliche Menge der Kerne, welche in der betreffenden Gruppe auf eine Fasern entfielen; die „absolute Kerngröße“, d. h. die durchschnittliche Querschnittsgröße eines Kernes in der betreffenden Gruppe; die „absolute Kernmasse“, d. h. die durchschnittliche Kernmasse (Zahl mal Querschnitt), welche in der Gruppe auf eine Muskelfaser entfiel; die „relative Kernmasse“, d. h. die Kernmasse, welche in der Gruppe auf eine Faser in Prozenten

ihrer Größe ausgedrückt, entfiel. Gerade so wie für die einzelnen Gruppen wurden diese Zahlen auch für den Gesamtmuskel ausgerechnet; ebenso die Durchschnittsgröße einer Faser für den ganzen Muskel und für jede Gruppe. Von nebensächlicheren Größen wurde noch die „relative Fasergröße“ und die „relative Fasermasse“ bestimmt. Ferner wurde die „Kernlänge“ durch direkte Ausmessung bestimmt und aus ihr und dem Kernquerschnitte das „Kernvolumen“ berechnet. Endlich wurden die „modifizierten Kernzahlen“ in der Weise berechnet, daß die direkt gefundene absolute Kernzahl im Vergleiche mit einer bestimmten Anzahl anderer Muskeln durch die für jeden Muskel charakteristische Kernlänge modifiziert wurde. Es war ja klar, daß bei der vorliegenden Methode um so mehr Kerne scheinbar in einem Muskel vorhanden sein mußten, je länger die Kerne im Durchschnitte waren. Aus den „modifizierten Kernzahlen“ und dem „Kernvolumen“ wurde dann durch Multiplikation die „Gesamtkernmasse“ im Vergleiche zu anderen Muskeln festgestellt; die „modifizierte Kernzahl“ und die „Gesamtkernmasse“ waren nach dem Gesagten keine absoluten, sondern nur relative Zahlen. Es gelang mit der eben beschriebenen Methode eine Anzahl von wesentlichen Resultaten in bezug auf den feineren Bau des Muskels zu erhalten, welche mit anderen Methoden zu gewinnen unmöglich gewesen wäre. — Die Fibrillengröße wurde durch direkte Messung des Fibrillendurchmessers auf dem Querschnitte mittels eines feinen Winkelschen Meßokulares bestimmt. Aus dem Durchmesser konnte dann der kreisförmige Querschnitt berechnet werden. Die Menge der Fibrillen wurde durch Auszählung der Anzahl der Fibrillen bestimmt, welche auf ein Quadrat eines quadrierten Plättchens im Meßokulare entfiel. Aus den so gewonnenen Zahlen konnte die Fibrillenmasse im Verhältnisse zur Masse des Sarkoplasmas berechnet werden. Die so erhaltenen Zahlen ergaben ebenfalls sehr wichtige Resultate. Wegen der näheren Technik der Fibrillenausmessung, sowie wegen mancher Details der Faserausmessung muß auf das Original verwiesen werden.

Schiefferdecker (Bonn).

Jamin, F., Experimentelle Untersuchungen zur Lehre von der Atrophie gelähmter Muskeln. Jena (Gustav Fischer) 1904; 181 pp. m. 13 Kurven.

Verf. beschreibt zuerst genauer die Ausführung der Operationen bei seinen Experimenten (an Hunden) und geht dann auf die mikroskopische Technik über. Die Versuchstiere wurden durch Chloro-

formdämpfe getötet. Diese Methode hat für die Muskeln den Nachteil, daß die Totenstarre sehr bald eintritt und auffallend lange dauert, der Blutgehalt der Muskeln wird aber nicht wie beim Verbluten geändert und das Nervensystem wird wenigstens nicht so stark geschädigt, daß dieses für die hier nötigen Untersuchungen der nervösen Organe störend in Betracht kam. Da die Muskeln erst gewogen werden mußten, so konnten sie leider nicht sofort nach dem Tode in die Fixierungsflüssigkeit gebracht werden. Es konnten daher die Muskeln nicht überlebend fixiert werden oder wenigstens nur ein kleiner Teil, während die übrigen Muskeln, welche nach dem ersten herausgenommen wurden, schon mehr oder weniger totenstarr waren. Am richtigsten wäre es ja natürlich gewesen, wenn alle zum Vergleiche dienenden Muskeln dem Körper gleichzeitig hätten entnommen werden können und bis zum Eintauchen in die Fixierungsflüssigkeit nur völlig gleichartigen Einwirkungen ausgesetzt gewesen wären. Ein Zerzupfen des frischen Muskels in physiologischer Kochsalzlösung, um die Breite der Fasern zu bestimmen, ist nicht praktisch, da leicht Quellung eintreten kann. Verf. hat Versuche mit schon totenstarren Muskeln eines gesunden Hundes gemacht, indem er kleine Stückchen aus der Mitte eines Biceps brachii in Kochsalzlösungen verschiedener Konzentration (von 0·5 bis 2 Prozent) einlegte und von den nach 24 Stunden durch Zerzupfen isolierten Fasern der Reihe nach je 50 im größten Breitendurchmesser maß. Es ergab sich, daß an diesen schon saure Reaktion gebenden und nicht mehr erregbaren Fasern keine wesentlichen Differenzen des Kalibers dem Grade der Verdünnung der Lösung entsprachen. Nur die durchschnittliche Breite der in 0·5prozentiger Kochsalzlösung aufbewahrten Fasern übertraf mit 56 μ (kleinste Breite 45 μ, größte Breite 71 μ) die aller übrigen aus den stärkeren Lösungen kommenden Fasern, Durchschnitt 50 bis 56 μ (kleinste Breite 37 μ, größte Breite 67 μ). Die Muskelstückchen wurden daher erst nach der Fixierung zerzupft, um die Breitenmaße zu bestimmen. Aber auch die besten Fixierungsmittel verändern die Maße der Muskelfasern. Es war daher notwendig, die verschiedenen zu vergleichenden Muskelstücke möglichst gleichmäßig der Einwirkung der Reagentien auszusetzen. Es wurde dieses dadurch annähernd erreicht, daß die etwa gleich groß geformten Muskelstückchen in kleinen mit Fächern versehenen Drahtkörbchen stets alle zusammen in ein mit der Fixierungsflüssigkeit gefülltes Glas gebracht wurden. Die benutzten Körbchen aus Messingdraht werden in Formollösungen, Müllerscher Lösung, Alkohol nicht

angegriffen. Die Muskelstückchen können in den Körbchen bis zur Einbettung in Celloïdin oder Paraffin vereinigt bleiben. Die Zupfpräparate wurden stets von Muskelstückchen entnommen, die aus der Mitte des Muskelbauches herausgeschnitten waren, und fast ausnahmslos in MÜLLER-Formol (ein Teil Formol auf 9 Teile MÜLLERscher Flüssigkeit) fixiert waren. Die Muskelwürfel von 0·5 bis 1 cm Seite verblieben in der Lösung 24 Stunden, dann 3 bis 6 Tage in reiner MÜLLERscher Lösung, dann mehrstündiges Auswaschen in fließendem Wasser. Um die an den Schnittflächen der Würfel etwa angeschnittenen Fasern zu vermeiden, wurden die Präparate mit einer feinen Pinzette zerlegt und aus ihrer Mitte einige Faserbündel entnommen, die in einem größeren Tropfen Glyzerin auf den Objektträger gebracht und mit feinen Nadeln zerzupft wurden. Beim Messen der Fasern muß dann eine gewisse Auswahl getroffen werden, es kann daher die Bestimmung der Faserbreite an Zupfpräparaten nicht als eine vollkommen exakte gelten. Die Resultate dieser Bestimmungen gewinnen erst ihren Wert, wenn man die für die einzelnen Muskeln gefundenen Zahlen vergleicht. Eine Isolierung der Fasern durch vorangehende Mazeration hat Verf. unterlassen, um eine weitere Schädigung der Muskelfasern zu vermeiden und um in den Zupfpräparaten eine Ergänzung zu den Schnittpräparaten zu besitzen. Allerdings mußte damit auf ein genaueres Studium der Längenmaße der Fasern verzichtet werden. Die letzten, dünnen, nur noch durch ihre feine Querstreifung charakterisierten Reste schwindender Muskelfasern (Atrophie) entziehen sich indessen ganz einer genauen Maßbestimmung. In Sublimat, ZENKERscher Flüssigkeit oder Alkohol fixierte Muskeln waren wesentlich schwerer zu zerzupfen.

Schnittpräparate. Ein großer Teil des Materials wurde nach Fixierung in MÜLLER-Formol ausgewässert, in steigendem Alkohol gehärtet und dann durch Toluol oder Chloroform in Paraffin oder durch Äther-Alkohol in Celloïdin eingebettet. Beide Einbettungsmethoden sind gleich gut brauchbar. Bei den Paraffinschnitten muß man sich vor Eintrocknungsbildern hüten. Die klarsten Bilder der Faserzeichnung, der Querstreifung und des Verhaltens des Bindegewebes gaben bei entsprechender Färbung die in Sublimat und in ZENKERscher Lösung fixierten Muskelstückchen, wenn diese klein genug waren, um ein rasches und gleichmäßiges Eindringen der Lösungen zu gestatten. Die in reiner 10prozentiger Formollösung fixierten Muskeln ergaben gute Übersichtsbilder. Ihre Färbbarkeit konnte für manche Zwecke auch nach monatelangem Verweilen in

der Lösung durch Nachbeizung mit Chromsalzlösungen noch verbessert werden. Auch die nach 24stündiger Behandlung mit MÜLLER-Formol in MÜLLERscher Lösung aufbewahrten Muskeln zeigten noch nach Monaten keine erheblichen Veränderungen der Färbbarkeit und der Struktur. Ein Versuch lehrte, daß so aufbewahrte Muskeln in einem Jahre nur eine Verminderung der durchschnittlichen Faserbreite um etwa 8 μ erfahren hatten (45, 60 μ : 37, 98 μ). Die FLEMMINGsche und HERMANNsche Flüssigkeit hat Verf. nicht verwendet; reine einprozentige Osmiumsäurelösung fixiert das kontraktile Gewebe ausgezeichnet, doch ist die Färbbarkeit ungenügend. Dagegen wurden gute Fettfärbungen stets erhalten, wenn die eingelegten Stückchen nicht über 5 mm Seite hatten. Besser bewährte sich noch die Anwendung der MARCHIschen Methode. Schon der Umstand, daß man auch in den in Formollösung oder in MÜLLER-Formol unmittelbar eingelegten Stücken durch Weiterbehandlung nach MARCHI eine gute Fettfärbung erzielen kann, macht diese Methode besonders wertvoll. Dazu kommt noch, daß die Schnitte von MARCHI-Präparaten viel besser als die von Osmiumpräparaten sich färben lassen, und daß auch die einzulegenden Stückchen bei hinreichend langer Nachbehandlung etwas größer gewählt werden können. Zur Fettfärbung hat Verf. auch Sudan III angewendet. Auch Zupfpräparate lassen diese Färbung zu, wenn man mit Hilfe eines feinen Glassiebes die zerzupften Muskeln wie Schnitte behandelt. Gefrierschnitte, welche mit Sudan gefärbt sind, erlauben noch schöne Kontrastfärbungen der Kerne mit Hämatoxylin oder Methylenblau. Manche feinere Details der Faserstruktur, die gerade das ungefärbte Osmiumpräparat zeigt, gehen dabei verloren und die Deutung der Fettfärbung scheint Verf. an Sudanpräparaten nicht leichter und sicherer zu sein als an den mit Osmiumsäure oder nach MARCHI gewonnenen Bildern. Die letzteren Methoden gestatten die Paraffineinbettung, feinere Schnitte und die Haltbarkeit der Fettschwärzung war in solchen Präparaten, die möglichst rasch entwässert, zur Paraffinlösung und Aufhellung nur mit Chloroform behandelt und mit dickem, nur durch wenig Chloroform verflüssigtem, rektifiziertem Kanadabalsam unter das Deckglas gebracht wurden, über viele Monate hin eine vorzügliche. Auch die Osmierung der peripheren Nerven und der Rückenmarkspräparate ergab bei solcher Behandlung gute Dauerpräparate. Die WEIGERT-PALsche Färbung erwies sich auch außer der Darstellung markhaltiger Nervenfasern für das Studium der Muskeln in mancher Hinsicht als brauchbar. Die Anordnung und Gestalt der Kerne, des

Bindegewebes und der Gefäße wurde meist an Schnitten untersucht, die mit Hämalaun vorgefärbt und mit der Färbung von van Gieson einige Sekunden oder mit stark verdünnten alkoholischen Lösungen von Eosin oder Rubin S mehrere Stunden nachbehandelt waren. Verf. bespricht hier noch näher die Hämalaunlösungen, weswegen auf das Original verwiesen wird. Die elastischen Fasern wurden nach Weigert gefärbt. Zur Darstellung der Muskelfibrillen und der Querstreifung wurde meist die Färbung mit Eisenhämatoxylin nach Heidenhain oder Benda an Sublimatpräparaten (Nachbehandlung mit Jodalkohol) verwendet. Die Färbungen sind haltbarer als die mit den sauren Anilinfarbstoffen erreichbaren. Einige Versuche mit Vergoldung im Schnitte nach Sublimatfixierung (Apáthy) ergaben gleichfalls sehr schöne Resultate. Mancherlei Versuche, mit Methylenblau und Toluidinblau die Muskelschnitte zu färben, mit Metallbeizen die Formolpräparate in ihrer Färbbarkeit zu verbessern, durch Pikrinsäure in den Eisenlackpräparaten Kontrastfärbungen zu erzielen, ergaben zwar brauchbare Bilder, leisteten aber zur Erkennung der pathologischen Veränderungen nicht wesentlich mehr als die angegebenen Methoden. — Das Rückenmark der operierten Tiere wurde stets in 10prozentige Formollösung gelegt und dann wurden aus verschiedenen Höhen Stückchen entnommen, die in Müllerscher Flüssigkeit nachgebeizt wurden, um an Querschnitten mit Hilfe der Palschen Markscheidenfärbung und nach Marchi untersucht zu werden. Nur die von der Durchschneidung herrührende Narbenstelle wurde auf Serienlängsschnitten unter abwechselnder Anwendung von Hämalaun-Pikrinsäure-Säurefuchsinfärbung, Elastinfärbung und Markscheidenfärbung durchmustert. Ferner wurden nach Paraffineinbettung Querschnitte mit Toluidinblau gefärbt. Mehrfach wurde auch die Toluidinblaufärbung erst nach einer kurzen Beizung des Schnittes in Ammoniummolybdat vorgenommen. Konnte dabei auch infolge der ungenügenden Vorbehandlung keine reine Fibrillenfärbung erzielt werden, so ließ sich doch eine schärfere Färbung der grauen Substanz und der Achsenzylinder erreichen. Um diejenige Seite des Rückenmarks, die der Nervendurchschneidung entsprach, auch im Schnitte stets kenntlich zu machen, wurde unter der Pia des unverletzten Markes auf der linken Seite ein Seidenfaden durchgezogen, der mit geschnitten wurde. Die peripheren Nerven wurden nach Färbung kleiner Stückchen in einprozentiger Osmiumsäurelösung (3 Tage) oder nach Marchi-Behandlung durch Alkohol und Chloroform in Paraffin eingebettet und auf Längs- und Querschnitten durchgesehen, wobei zuweilen die

Nachfärbung mit Toluidinblau oder nach van Gieson, besser noch mit Safranin nach Stransky vorteilhaft war.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Ranson, W., On the medullated nerve fibers crossing the site of lesions in the brain of the white rat (Journ. compar. neurol. vol. XIII, 1903, no. 3, p. 185—207 w. 1 pl.).

Das Gehirn der neugeborenen Ratte enthält noch nicht eine einzige markhaltige Nervenfaser. Während der ersten Wochen des Wachstums ist die Zunahme des Gehirngewichtes eine sehr schnelle. Diese Gewichtszunahme ist zu einem großen Teile auf die Bildung von neuen Nervenfasern zurückzuführen. Wenn in einem Organe eine so rasche Entwicklung stattfindet, so kann man auch annehmen, daß es auf eine Verletzung stärker reagieren wird als das erwachsene Organ. Aus diesem Grunde wählte Verf. das Gehirn von jungen Ratten zu seiner Untersuchung über die Folgen von Verwundungen am Zentralnervensystem. Nach der Operation, die in einem scharfen Schnitte bestand, ließ Verf. die Ratten noch etwa $1^1/_2$ Monate am Leben. Nach dem Tode wurde das Gehirn herausgenommen, bei 40^0 C. in Müllerscher Flüssigkeit einen Monat gehärtet und in Celloïdin eingebettet. Die Occipitalregion jedes Gehirns wurde in frontale Serienschnitte von 45 μ Dicke zerlegt, die mit Weigert-Pal gefärbt wurden. Zum Vergleiche wurde auch das Gehirn einer Ratte, das in van Gehuchtens Flüssigkeit gehärtet war, in Paraffin eingebettet, in Serienschnitte von 6 μ Dicke zerlegt und mit Erythrosin und Toluidinblau gefärbt. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Hatai, Shinkishi, The neurokeratin in the medullary sheaths of the peripheral nerves of mammals (Journ. comp. neurol. vol. XIII, 1903, no. 2, p. 149—156 w. 1 pl.).

Die Nervenfasern wurden in 10prozentiger Formollösung gehärtet und nach Paraffineinbettung in Schnitte von 10 μ Dicke zerlegt. Die Schnitte wurden gefärbt mit der „blauen Lösung“ des Verf. und in hinreichend verdünnter Salpetersäure entfärbt. In manchen Färbungen wurde die blaue Lösung ohne Entfärbung angewendet. Wegen der Zusammensetzung der „blauen Lösung“ wird auf das folgende Referat verwiesen. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Folke Henschen, Über Trophospongienkanälchen sympathischer Ganglienzellen beim Menschen (Anat. Anz. Bd. XXIV, 1904, No. 15, p. 385—389 m. 6 Figg.).

Das Material stammte von einem 22jährigen gesunden Hingerichteten. Die sympathischen Ganglien wurden in Sublimat-Pikrinsäure konserviert. Die etwa 5 μ dicken Schnitte wurden teils mit der Heidenhainschen Eisen-Hämatoxylinmethode mit Nachfärbung durch Säurefuchsin-Orange, teils mit der Toluidin-Erythrosin- oder der Thiazinrot-Toluidinblaufärbung gefärbt. Die Kanälchen traten im allgemeinen sehr schön hervor. Nach der Thiazinrot-Toluidinblaufärbung grenzten sich die Kanälchen mittels eines rotfarbigen Randes sehr scharf vom Protoplasma ab. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Borst, M., Neue Experimente zur Frage nach der Regenerationsfähigkeit des Gehirnes (Sitzungsber. d. physikal. med. Gesellsch. z. Würzburg, 1903, No. 6, p. 82—95).

Verf. hat Untersuchungen über die Regeneration am Gehirne angestellt. Es wurden zu diesem Zwecke jungen Kaninchen unter strengster Asepsis nach Aufmeißeln des Schädels unter Öffnung der Dura durch einen kleinen Schnitt Celloïdinkörperchen (1 bis 1·5 mm dick, 3 bis 5 mm lang) in senkrechter Richtung durch die Pia in die Hirnsubstanz eingeführt. Die Celloïdinstückchen waren vorher mit einer feinen Nadel von allen Seiten her durchbohrt worden. Die Durchmesser der so hergestellten Poren und der zwischen benachbarten Poren entstehenden feinen Spalten schwankte zwischen 0·01 bis 0·4 mm. Die Celloïdinstückchen wurden in folgender Weise hergestellt: Gebräuchliches Tafelcelloïdin wurde in einer Mischung von Alkohol und Äther zu gleichen Teilen aufgelöst; man ließ die Masse oberflächlich erstarren und goß dann 80prozentigen Alkohol auf. Aus dem im Verlaufe einiger Tage zu knorpelähnlicher Konsistenz gehärteten Celloïdin wurden die kleinen Stückchen ausgeschnitten, mit einer feinen Nadel durchbohrt und dann in 80prozentigen Alkohol gebracht. Vor der Einführung in das Gehirn der Tiere wurden sie in 0·6prozentiger Kochsalzlösung ausgekocht. Nach der Versenkung der Körperchen in die Hirnmasse wurden Periost und Weichteile über der kleinen Knochenwunde vernäht. Die Heilung ging rasch und glatt von statten. Die Tiere, die in der Narkose operiert worden waren, vertrugen den Eingriff ohne Störung. Nach 4, 7, 10, 14 Tagen, 3, 4, 5, 6, 7 Wochen wurden die Tiere getötet; der stets tadellos

eingeheilte Fremdkörper wurde mit der Umgebung ausgeschnitten. Die Untersuchung der gewonnenen Präparate geschah an Serienschnitten. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Kleist, K., Die Veränderungen der Spinalganglienzellen nach der Durchschneidung der peripherischen Nerven und der hinteren Wurzel (Virchows Arch. Bd. CLXXIII, H. 3, 1903, p. 466—485 m. 1 Tfl. u. 2 Figg.).

Verf. hat die Spinalganglien von Kaninchen verwendet, dieselben in dem Gemisch von Carnoy fixiert und in Thionin mit oder ohne Nachfärbung mit Erythrosin, in dem Eisenhämatoxylin von Heidenhain mit oder ohne Nachfärbung mit Rubin S, sowie nach den Methoden von Nissl und Mosse[1] gefärbt.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Hatai Shinkishi, On the origin of neuroglia tissue from the mesoblast (Journ. compar. neurol. vol. XII, 1902, no. 4, p. 293—296 w. 1 pl.).

Die Untersuchungen wurden an weißen Ratten von 3·5 bis 4·5 g Körpergewicht und an neugeborenen Mäusen ausgeführt. Fixierung in der Flüssigkeit von Carnoy, Paraffineinbettung. Die 6 μ dicken Schnitte wurden mit einer gesättigten wässerigen Lösung von Thionin und dann mit einer einprozentigen Lösung von Eosin in 70prozentigem Alkohol gefärbt. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Hatai, Shinkishi, On the nature of the pericellular network of nerve cells (Journ. compar. neurol. vol. XIII, 1903, no. 2, p. 139—147 w. 1 pl.).

Zerhacktes Schafshirn wurde in 10prozentiger Formollösung mehrere Tage auf dem Wasserbade gekocht. Die Lösung wurde noch heiß abfiltriert. Eine konzentrierte wässerige Lösung von Ammonium molybdaenicum im Überschusse wurde zugesetzt zusammen mit einigen Tropfen Salzsäure und die Lösung wurde dann wieder gekocht. Die Lösung ist zuerst gelb und wird allmählich blau. Nach einem wenigstens 24 Stunden langen Kochen ist die Farbe intensiv blau geworden. Die Natur der Substanz, welche die blaue Farbe ergibt, ist noch nicht festgestellt worden. Die Präparate werden mit

[1]) Arch. mikrosk. Anat. Bd. LIX, p. 401—406.

der so erhaltenen „blauen Lösung“ in der folgenden Weise gefärbt: Das Material ist fixiert worden mit 10prozentiger Formollösung, die Schnitte sind nach Paraffin- oder Celloïdineinbettung hergestellt worden. Sie werden zuerst mehrere Minuten mit verdünnter Salzsäure behandelt und dann für 24 Stunden in die „blaue Lösung“ übertragen. Ist der Schnitt überfärbt, so kann er eine Sekunde lang in einprozentiger Lösung von übermangansaurem Kalium entfärbt werden, die weitere Oxydation wird verhindert durch Übertragen des Schnittes in verdünnte Bromwasserstoffsäure. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Hatai Shinkishi, Number and size of the spinal ganglion cells and dorsal root fibers in the white rat at different ages (Journ. of compar. neurol. vol. XII, no. 2, 1902, p. 107—124).

Es wurden männliche Ratten mit einem Körpergewicht von 10·3, 24·5, 68·5 und 167 g verwendet; das genaue Alter dieser Ratten war unbekannt, doch geben nach Verf. die Gewichtszahlen in Gramm ungefähr das Alter in Tagen an. Die untersuchten Ganglien waren das sechste Cervikalganglion, das vierte Thorakalganglion und das zweite Lumbalganglion. Sobald die hinteren Wurzeln mit den entsprechenden Ganglien vom Rückenmarke abgetrennt waren, wurden sie auf Stückchen von Kartenpapier gelegt, ohne daß dabei die natürliche Länge der Wurzeln verändert wurde, und in einprozentiger Osmiumsäurelösung 24 Stunden fixiert. Dann wurden die Präparate von dem Papier entfernt und sechs Stunden in fließendem Wasser ausgewaschen. Dann steigender Alkohol, Paraffineinbettung. Um die Zellkörper zu zählen und zu messen, wurden 12 μ dicke Schnitte hergestellt, während zur Messung der Nervenfaserquerschnitte solche von 6 μ Dicke nötig waren. Zur Auszählung der Nervenfasern wurde die von Hardesty 1899 angegebene photographische Methode verwendet. Die Nervenzellen dagegen wurden mit der Netzmethode unter dem Mikroskope ausgezählt (Objektiv 8 mm, Okular 4 von Zeiss). Da sowohl die großen Nervenzellen (von 50 μ Durchmesser) wie auch die Kerne (16 μ Durchmesser) in mehr als einem Schnitte vorkommen können, so werden die Nucleoli gezählt. Glücklicherweise ist das Vorkommen von multinucleolären Kernen in den großen Zellen sehr selten, während es in den kleinen und kleinsten Zellen nicht ungewöhnlich ist. Bei dieser Methode konnte ein Irrtum in der Zählung nur dann eintreten, wenn sich der eine Nucleolus auf einem und der zweite Nucleolus des Kernes auf einem folgenden Schnitte

befand, ein Fall, der so selten war, daß dieser Fehler vernachlässigt werden konnte. Verf. hält die von Lewin (1896) angewendete Methode, die darin bestand, daß dieser außer den Kernkörperchen zur Kontrolle noch die Zellen selbst zählte, indem er 10 μ dicke Schnitte verwendete und dann den durchschnittlichen Durchmesser der Nervenzellen bestimmte, indem er den Durchmesser der größten und den der kleinsten Zellen zusammenzählte und den Durchschnitt daraus nahm, für nicht so gut, da bei dieser Art von Zählung viel größere Fehler auftreten konnten. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Soukhanoff, S., et **Czarniecki, F.,** Sur l'état des prolongements protoplasmatiques des cellules nerveuses de la moelle épinière chez les vertébrés supérieurs (Le Névraxe vol. IV, 1902, fasc. 1, p. 79—89 av. 6 figs.).

Es war bisher besonders schwierig, wenn nicht unmöglich, gute Golgi-Färbungen von Rückenmarkszellen zu erhalten. Soukhanoff hat, um die Sache zu erleichtern, das Rückenmark durch einen Schnitt in eine vordere und hintere Hälfte zerlegt und diese Stücke dann in die Golgische Flüssigkeit gebracht. Auf diese Weise kann die graue Substanz von der Chrom-Osmiummischung leichter durchdrungen werden. Bei dem Rückenmarke eines alten Kaninchens, das durch Chloroform schnell getötet worden war, wurden die besten Präparate erhalten, wenn die Stücke in der Golgischen Flüssigkeit 7 Tage und in der Lösung von Silbernitrat 2 Tage verweilt hatten. Die größten Nervenzellen zeigten sich nicht imprägniert, wohl aber war hin und wieder ein Teil ihrer Dendriten imprägniert. Mitunter waren dagegen die mittleren und kleinen Rückenmarkszellen vollständig imprägniert. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Dunn, E. H., On the number and on the relation between diameter and distribution of the nerve fibers innervating the leg of the frog, Rana virescens brachycephala, Cope (Journ. of compar. neurol. vol. XII, 1902, no. 4, p. 297—334 w. 2 figs.).

Nachdem der Frosch chloroformiert und sein Gewicht und seine Länge festgestellt worden waren, wurden die betreffenden Nerven freigelegt, indem man das darüber liegende Gewebe so vorsichtig abhob, daß das Nervengewebe unverletzt blieb. In die so entstandene schalenartige Höhlung der umgebenden Gewebe wurde eine geringe

Menge einer einprozentigen Lösung von Osmiumsäure eingeträufelt. Dadurch wurde das unversehrte Nervengewebe fixiert und konnte so später entfernt und gehärtet werden. Nach dieser vorläufigen Fixierung von 15 bis 30 Minuten Dauer wurde der Nerv vorsichtig aufgehoben und in ein Schälchen mit einprozentiger Osmiumsäure übertragen, in welcher er 24 Stunden im Dunklen blieb. Nach dreistündigem Auswaschen in destilliertem Wasser wurde in steigendem Alkohol gehärtet, dann Xylol, Paraffineinbettung. Mit einem Minotschen Mikrotom wurden dann Schnittbänder von $3^1/_3$ μ Dicke hergestellt und vermittels Eiweisses auf den Objektträgern aufgeklebt. Nach Entfernung des Paraffins durch Xylol wurden die Präparate in Kolophonium unter dünnen Deckgläsern aufgehoben. — Auszählung. Die Nervenfasern in den Schnitten des Hauptnervenstammes wurden mittels der von Hardesty 1899 angegebenen „photographischen Methode“ ausgezählt. Für die Nervenäste am Oberschenkel und Unterschenkel wurde die „Netzmethode“ verwendet. Es wurde besonders Bedacht darauf genommen auch die sehr feinen markhaltigen Fasern mitzuzählen, welche sich leicht der Beobachtung entziehen. — Bestimmung des Faserinhaltes. Verf. unterscheidet hierbei zwischen dem Flächeninhalte für die Nervenfaser (area for the fiber) und dem Flächeninhalte der Nervenfaser (area of the fiber). Unter der ersten Bezeichnung versteht er die Zahl, welche man findet, wenn man die Anzahl der Nervenfasern dividiert in die Summe der gefundenen Querschnittinhalte, unter der zweiten Bezeichnung die Zahl, welche direkt für die Faser ausgemessen ist. Die Bestimmung des Inhaltes der Querschnitte der Nervenfasern wurde mit Hilfe von Zeichnungen mit der Camera lucida ausgeführt. Bei der Ausführung dieser Zeichnungen wurden die Nervenscheiden ausgeschlossen und die Linie folgte der Peripherie der Nervenfasern, so daß nur diese und die zwischen ihnen befindlichen Zwischenräume in die Linie eingeschlossen waren. Das von der Linie umschlossene Gebiet wurde dann seinem Inhalte nach durch Messung mit einem Planimeter bestimmt und der Durchmesser durch einen Millimetermaßstab. War bei einem Schnitte durch Dehnung oder Zerreißung ein Zwischenraum entstanden, so wurde der Schnitt photographiert und auf dem photographischen Abdrucke der Kontur des Spaltraumes mit Bleistift umzogen. Mit dem Planimeter wurde der Inhalt ausgemessen und dann von dem Inhalte des ganzen Nervenquerschnitts abgezogen. Um den Inhalt der größten Nervenfasern zu bestimmen, wurde so verfahren, daß der Durchschnitt von zwei

Durchmessern des Nervenfaserquerschnitts zur Berechnung gewählt wurde. *Schiefferdecker (Bonn).*

Strong, O. S., Notes on the technique of Weigert's method for staining medullated nerve fibers (Journ. compar. neurol. vol. XIII, 1903, no. 4, p. 291—300).

Verf. hat eine Anzahl Versuche gemacht, um die Weigertsche Färbungsmethode für Präparate brauchbar zu machen, die in der folgenden Weise gehärtet waren. Es handelte sich um Zentralnervensystem, speziell Rückenmark von menschlichen Föten, Kindern und Erwachsenen. Das Material war fixiert in Formol, in Kaliumbichromat mit Formol oder in Kupferbichromat. Bei der Fixierung in Formol wurde gewöhnlich noch die Formollösung in die Blutgefäße eingespritzt in der Stärke von ein Volumenteil Formol auf mehrere Volumenteile Wasser. Dann wurde das Gehirn oder das Rückenmark in eine 10prozentige Formollösung gelegt und in dieser aufbewahrt. Einige Präparate, welche sehr schöne Schnitte lieferten, waren 3 Jahre in Formol gewesen. Bei dem Material, das in Kaliumbichromat mit Formol fixiert worden war, war eine Injektion in situ von einer 5prozentigen Lösung von doppeltchromsaurem Kalium (oder stärker) zu einigen Volumenteilen mit einem Volumenteile Formol angewendet worden. Gehirn und Rückenmark wurden dann weiter gehärtet in einer Mischung von 9 Teilen der 5prozentigen Lösung von doppeltchromsaurem Kalium und einem Teile Formol etwa eine Woche lang und in der 5prozentigen Lösung von Kaliumbichromat allein dann noch weitere 10 bis 14 Tage etwa. Endlich wurde Gehirn und Rückenmark von einem 7monatlichen Fötus fixiert durch eine Injektion in situ einer 5prozentigen Kupferbichromatlösung ein Volumenteil und Formol ebenfalls ein Volumenteil und dann weiter gehärtet in einer 3prozentigen Lösung von Kupferbichromat 9 Volumenteile und Formol ein Volumenteil ungefähr eine Woche lang. — Im Jahre 1897 hat Verf. eine Modifikation der Weigertschen Methode angegeben, die besonders geeignet war, um die Gehirnnerven von Embryonen von Squalus acanthias zu färben. Der Kopf des Embryo wurde der Länge nach in zwei Stücke zerschnitten und dann 14 Tage lang in 9 Volumenteilen einer 5prozentigen Lösung von Eisenalaun mit einem Volumenteile Formol gehärtet. Diese Flüssigkeit diente auch zur Entkalkung. Obgleich das Material etwas brüchig war, konnte eine vollständige Serie von Paraffinschnitten hergestellt werden. Nach Fixierung der Schnitte auf dem Objektträger und Entfernung

des Paraffins durch Xylol wurden die Objektträger aus dem absoluten Alkohol herausgenommen, mit einer dünnen Celloïdinlösung übergossen, welche dann wieder abgegossen wurde, so daß die Schnitte mit einer dünnen Celloïdinschicht überzogen waren und ein Ablösen derselben bei der Färbung verhindert wurde. Die Schnitte wurden dann ohne weitere Beize in der folgenden neutralen Hämatoxylinlösung (10prozentige Lösung von Hämatoxylin in absolutem Alkohol ein Volumenteil und Wasser 9 Volumenteile) 4 bis 12 Stunden lang (im ganzen genügt die kürzere Zeit) gefärbt. Wie bei allen Weigert-Färbungen muß man eine alte oder schon benutzte Hämatoxylinlösung vermeiden. Die Schnitte werden dann in einer ein- bis 2prozentigen Eisenalaunlösung entfärbt, die Entfärbung geht langsam und gleichmäßig vor sich und eine zu starke Entfärbung kann leicht vermieden werden. Dann Auswaschen, Entwässern, Aufhellen und Einschließen. Aus den Versuchen, welche Verf. in der vorliegenden Arbeit gemacht hat, kommt er zu den folgenden Schlüssen: 1) Die Fixierung und Härtung in Formol allein ist vorziehbar in mancher Hinsicht vor derjenigen in doppeltchromsaurem Kalium und Formol. 2) In Formol fixierte und gehärtete Präparate können beliebig lange darin aufbewahrt werden. Verf. schlägt vor, überhaupt alles Material, das für Weigert-Färbung dienen soll, wie es auch gehärtet sein mag, später in Formol aufzuheben. Man kann auch Schnitte, welche schon mit der Weigert-Färbung behandelt, aber noch nicht entfärbt worden sind, monatelang in Wasser mit etwas Formol aufheben und bei der Entfärbung doch gute Bilder erhalten. 3) Material, das in Formol gehärtet und gefärbt ist, sollte unter allen Umständen in toto gebeizt werden, bevor man es zum Zwecke der Einbettung in Alkohol bringt. 4) Präparate von Stücken, welche in toto gebeizt worden sind, können oft noch verbessert werden, wenn man die Schnitte vor der Färbung noch einmal beizt. 5) Die beste Beize für Weigert-Pal-Präparate, sowohl nach Fixierung in Formol wie in anderen Fixierungsflüssigkeiten, ist wohl Kupferbichromat, das wahrscheinlich noch besser wirkt als die Weigertsche Chromalaun-Bichromatmischung. Kupferbichromat hat einige sehr empfehlenwerte Eigenschaften für Nervenarbeiten. Es ist zuerst 1898 von dem Verf. angewendet worden. Es fixiert und härtet energisch, eher als irgendein anderes Bichromat. Daraus folgt seine Verwendung mit oder ohne Formol bei der Fixierung und Härtung von fötalem Gehirne und Rückenmarke und als Beize, welche die besten Bilder mit der Weigert-Pal-Methode gibt. Bei der Golgi-Methode ergab dieses

Salz keine guten Resultate. 6) Kupferbichromat und andere Bichromate geben keine guten Resultate, wenn mit der Borax-Blutlaugensalzmethode entfärbt wird, es sei denn, daß man die Schnitte noch einmal mit Kupferazetat gebeizt hat. 7) Kupferazetat gibt als Beize mit der Pal-Entfärbung immer schlechte Resultate, wenn nicht Osmiumsäure angewendet wird. 8) Eisenalaun erwies sich nur dann als eine wertvolle Beize, wenn es, wie oben beschrieben, als Härtungsmittel für die peripheren Nerven angewendet wurde. Noch weniger brauchbar war es zur Entfärbung. 9) Eine Beizung des Celloïdinblockes in toto ohne spätere Beizung gibt nicht so schöne Präparate, als wenn die Celloïdinschnitte gebeizt werden. 10) Zwischen der Weigertschen alkalischen Hämatoxylinlösung oder der oben angegebenen neutralen war kein konstanter Unterschied aufzufinden. In Verbindung mit der Entfärbung nach Pal ist die neutrale ebenso gut oder vielleicht noch etwas besser. 11) Eine leichte oder unter Umständen auch beträchtliche Zunahme der Schönheit der Färbung nach Weigert-Pal kann oft erhalten werden, wenn man die Schnitte unmittelbar, nachdem sie aus dem Hämatoxylin genommen und in Wasser abgespült sind, für eine $^1/_4$ bis 1 Minute in eine $^1/_4$prozentige Lösung von Osmiumsäure bringt und sie dann wieder in Wasser abspült. Wenn das geschehen ist, so ergeben Schnitte, welche vor der Färbung in Kupferazetat gebeizt worden sind, mit der Entfärbung nach Pal oft gute Resultate, während sie sonst für diese Methode unbrauchbar sein würden. Wurde Osmiumsäure in dieser Weise vor der Borax-Blutlaugensalzentfärbung angewendet, so waren die Resultate immer mangelhaft. 12) Ist die Zeit, die auf das Beizen und Färben verwendet wird, zu kurz, so wird die Färbung zu blaß und die feineren Fasern treten nicht ordentlich hervor. Ist die Zeit zu lang, so dauert die Entfärbung zu lange, der Grund wird nicht hell genug und die Fasern sind zu stark gefärbt. Je länger die Beizung dauert, um so kürzere Zeit braucht man für die Färbung. Am günstigsten waren durchschnittlich bei Zimmertemperatur ungefähr 12 Stunden für die Beizung und ungefähr 4 bis 6 Stunden für die Färbung, doch hängt die Zeit von der Beschaffenheit des Materials und anderen Umständen ab. Höhere Temperatur beschleunigt natürlich den Prozeß, doch ist sie nicht empfehlenswert, da sie, besonders bei der Beizung mit Kupferbichromat, die Schnitte brüchig macht.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Lubosch, W., Untersuchungen über die Morphologie des Neunaugeneies (Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXXVIII, 1904, p. 673—724 m. 4 Figg. u. 1 Tfl.).

Wie beim Triton ist auch hier die Form der Eier durch nichts so gut zu erhalten, wie durch heiße Chromsäure in Konzentration von $^1/_3$ bis $^1/_2$ Prozent. Leider ist die Färbbarkeit so behandelter Objekte recht stark herabgesetzt. Für dotterlose Eier ist Zenkersche Flüssigkeit sehr empfehlenswert; bei dotterreichen dringen aber Sublimatgemische schlecht ein, da hier die Eihüllen schon sehr stark sind; für das Follikelepithel, die Eihüllen und die peripheren Dottermassen liefern sie aber brauchbare Bilder. Betreffs der Einbettung ist zu erwähnen, daß die von Carnoy und Lebrun empfohlene schnelle Einbettung von außerordentlichem Wert ist. Die Eier kommen aus dem 90prozentigen Alkohol, in dem sie aufbewahrt werden, auf 15 Minuten in 96prozentigen, dann auf 5 in absoluten, ferner in ein Gemisch aus gleichen Teilen von absolutem Alkohol und Chloroform; hieraus nimmt man sie eine halbe Minute später als sie zu Boden gesunken sind und überträgt sie in reines Chloroform, dem man nach einigen Minuten das gleiche Volumen Paraffin zusetzt. Nach ungefähr 3 Stunden, wenn alles Paraffin geschmolzen ist, kommen die Eier für 2 bis 5 Minuten in reines Paraffin, in dem sie eingebettet werden. Die Schnitte wurden nach vielen Versuchen fast ausschließlich mit Hämalaun oder Eisenhämatoxylin nach Heidenhain gefärbt, beide Farben kombiniert mit Pikrofuchsin nach Kultschitzky. Um eine differente Färbung der Dotterelemente, der roten Blutkörperchen oder gewisser Einschlüsse im Nucleolus zu erhalten, wurde nach der Färbung in Pikrofuchsin (einige Tropfen der Lösung in 94prozentigen Alkohol) in 94prozentigem Alkohol, dem bis zur kräftigen Gelbfärbung Pikrinsäure zugesetzt war, differenziert.

E. Schoebel (Neapel).

Adler, L., Über helle Zellen der menschlichen Leber (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. XXXV, 1904, H. 1, p. 127—168 m. 11 Figg.).

Die Lebern stammten von Föten, neugeborenen Kindern, Kindern bis zu 16 Jahren und von Personen bis zum völlig erwachsenen Zustande. Es ergab sich durch Versuche, daß es für die hier interessierenden Verhältnisse, nämlich für die Häufigkeit des Auftretens und das Aussehen einer gewissen, hellprotoplasmatischen Leberzellenart, sowie für den Fettgehalt derselben durchaus keinen Unterschied

machte, ob die Fixierung 20 Minuten nach dem Tode oder 24 und selbst 48 Stunden nach dem Tode vorgenommen wurde, falls die Leber auf Eis konserviert wurde. Zur Fixierung wurde fast ausschließlich die Altmannsche Fixierungsflüssigkeit (5prozentige Lösung von doppeltchromsaurem Kalium und 2prozentige Lösung von Überosmiumsäure zu gleichen Teilen) verwendet, da hierbei die schönsten Resultate sich ergaben. Gut brauchbare Resultate ergaben auch die Flüssigkeiten von Flemming und Hermann. Außerdem wurden von allen Objekten Kontrollpräparate in Formol-Müller (10 Prozent Formol), in Alkohol oder Sublimat fixiert, wobei verschieden gute Resultate erzielt wurden. Die Einbettung der Präparate in Paraffin und Celloïdin ergab keine Unterschiede. *Schiefferdecker (Bonn).*

Tartakowsky, S., Die Resorptionswege des Eisens beim Kaninchen [Eine mikrochemische Studie] (Pflügers Arch. Bd. C, 1903, H. 11, 12, p. 586—610).

Verf. ist nach Durchsicht der bisher üblichen Methoden, um das Eisen mikroskopisch in den Geweben nachzuweisen, zu dem Schluß gekommen, daß die Resultate derselben wenig zuverlässig und sehr unbeständig sind. Die Aufgabe einer neuen Methode der Eisenuntersuchung in den Geweben muß darin bestehen, das Eisen schon in den frischen Geweben in eine solche Form zu bringen, daß die fixierenden Flüssigkeiten es nicht ausziehen und verändern können, und daß das Eisen in dieser Form bei der mikroskopischen Untersuchung leicht zu unterscheiden ist. Nach langen Versuchen ist es dem Verf. schließlich gelungen, in folgender Weise das Eisen schon in den frischen Geweben zu fixieren. Kleine Organstücke (dieses Verfahren eignet sich hauptsächlich für den Magen, Darm und zum Teil für das Knochenmark) werden für 24 Stunden in die Hallsche Flüssigkeit (95 cc 70prozentigen Alkohols werden mit 5 cc Schwefelammon versetzt) und darauf für 24 Stunden in konzentrierten Alkohol unter Beimischung einiger Tropfen Schwefelammon (nach Saleski) gelegt. Im Laufe dieser Vorbehandlung werden die Organe genügend gehärtet und das Eisen wird in Form von Schwefeleisen fixiert. Ist in den Geweben viel Eisen vorhanden, so nehmen sie eine schwarzgrüne, fast schwarze Färbung an. Alkohol unter Zusatz von Schwefelammon zieht das Eisen nicht aus den Geweben aus. Da das Schwefeleisen sehr leicht zersetzlich ist, so ist es nötig, es in eine festere Verbindung, in Berlinerblau, überzuführen. Dazu werden die Organstücke aus dem Alkohol genommen, leicht in destil-

liertem Wasser ausgewaschen, um das überschüssige Schwefelammon abzuwaschen, und dann für 15 bis 20 Minuten (größere Stücke für $^1/_2$ Stunde) in eine 1·5prozentige Lösung von Ferrocyankalium gelegt. Aus dieser kommen sie für 5 bis 10 Minuten in eine 0·45prozentige Salzsäurelösung. Ist viel Eisen vorhanden, so beginnen die Organe sich sehr schnell blau zu färben. In der Salzsäure erscheinen die Gewebe etwas trübe, wenn die Präparate aber einige Stunden in destilliertem Wasser gelegen haben, so nehmen sie eine sehr schöne Blaufärbung an, deren Intensität ganz der ursprünglichen Intensität der Schwefelammonreaktion entspricht. Befindet sich in den zu untersuchenden Organen kein freigebundenes Eisen, so wird weder in der Hallschen Flüssigkeit noch bei der Nachbehandlung mit Berlinerblau eine Reaktion erhalten. Sobald das Eisen in den Organen als Berlinerblau dargestellt ist, kann man diese jeder beliebigen Behandlung unterwerfen, ohne befürchten zu müssen, daß die Intensität der Reaktion verändert oder schwächer werde. Die Gewebsstücke kommen daher aus Wasser in steigenden Alkohol, dann in Benzol, dann Paraffineinbettung. Die Schnitte werden mit Wasser auf den Objektträger geklebt und mit Terpentin von Paraffin befreit ($1^1/_2$ bis 2 Stunden), dann Aufhellen in Nelkenöl, Einschluß in Kanadabalsam. Das Eisen in den Organen, besonders im Darme, läßt sich besser ohne Nachfärbung studieren, da die Färbung mit Karmin oder Safranin das Berlinerblau teilweise verdeckt. Dasselbe Verfahren wurde auch zur Gewinnung makroskopischer Magen- und Darmpräparate angewendet. Große oder kleine Magen- und Darmstücke werden zu diesem Zwecke auf Objektträgern befestigt und für 24 Stunden in die Hallsche Flüssigkeit gebracht, dann für 24 Stunden in starken Alkohol mit Zusatz von einigen Tropfen Schwefelammon (die Gläser müssen mit festschließenden Glasstopfen versehen und bis oben hin mit Flüssigkeit gefüllt sein). Aus dem Alkohol kommen die Präparate für eine $^1/_2$ bis 1 Stunde in 1·5prozentige Lösung von Ferrocyankalium und für 10 bis 15 Minuten in 1·5prozentige Salzsäure. Dann sorgfältiges Auswaschen mit destilliertem Wasser, indem man sie am besten 24 Stunden liegen läßt. Aus dem Wasser kommen die Präparate in Alkohol, in dem sie beliebig lange Zeit ohne jede Veränderung aufbewahrt werden können. Solche Präparate können auch zu mikroskopischer Untersuchung benutzt werden. Zur vorherigen Härtung kann man statt der Hallschen Flüssigkeit auch 4prozentige Formollösung in physiologischer Kochsalzlösung (nach Swirski) benutzen, doch ist die Berlinerblaureaktion dann etwas

schwächer ausgeprägt. Die HALLsche Flüssigkeit hat auch noch den Vorzug, daß man schon vor dem Auftreten des Berlinerblaues sofort über die Intensität der Eisenreaktion in den Geweben urteilen kann, d. h., daß dieselben Präparate zu makro- und mikroskopischer Untersuchung dienen können. Bei diesem Verfahren kann man zur mikroskopischen Untersuchung Organabschnitte mit intensivster Reaktion wählen. — Die Kaninchen wurden entweder mit gewöhnlichem Futter (Hafer, Grünfutter) ernährt oder erhielten außerdem noch metallisches Eisen (Ferrum hydrog. red.) in großen Dosen (0·05 bis 0·1 g pro Tag) dazu. Das Eisen erhielten die Kaninchen im Laufe von einer bis 6 Wochen und vertrugen es gut. Die Kaninchen wurden durch Verbluten getötet, da alle Eisenreaktionen an entbluteten Organen viel deutlicher hervortraten. Magen, Darm und Knochenmark wurden nach dem eben beschriebenen Verfahren, Leber, Milz, Nieren und Drüsen nach der Methode von SWIRSKI untersucht.

Schiefferdecker (Bonn).

Zipkin, R., Beiträge zur Kenntnis der gröberen und feineren Strukturverhältnisse des Dünndarmes von Inuus Rhesus (Anat. Hefte, H. 71 [Bd. XXIII, H. 1], 1903, p. 115—186 m. 2 Tfln. u. 15 Figg.).

Der Darm wurde in erschlafftem Zustande mit Sublimat gefüllt und in solches eingelegt (später stellte es sich heraus, daß die Zotten kontrahiert waren). Die Untersuchung der Blutgefäße fand an Material statt, welches von einem anderen Exemplare derselben Art stammte und mit Karminleim injiziert, mit Alkohol angefüllt und in diesen eingelegt war. Auch dieses Material befand sich (abgesehen von den Zotten) in erschlafftem Zustande. Ein Teil des nicht injizierten Darmes wurde mit 0·5prozentiger Chromsäurelösung behandelt und nach der SEMPERschen Vorschrift zu Trockenpräparaten verarbeitet. Das Sublimatmaterial wurde mit Alauncochenille durchgefärbt und in Paraffin eingebettet. Die 5 μ dicken Schnitte wurden mit destilliertem Wasser auf dem Objektträger aufgeklebt und hauptsächlich mit Rücksicht auf die feineren Epithelverhältnisse und gewisse Zellen des Zotteninhaltes nachträglich auf folgende Weise gefärbt: 1) Mit Eisenhämatoxylin (nach den neueren Angaben HEIDENHAINS). Einzelne dieser Präparate wurden mit Säurefuchsin nachgefärbt. Diese dienten hauptsächlich zum Studium des Stäbchenbesatzes, der Kittleisten, Zentralkörperchen, Phagozyten und glatter Muskelfasern der Zotten. 2) Mit EHRLICHS Triacid (fertig von

Grübler bezogen). Die Präparate wurden 10 bis 15 Minuten auf dem Objektträger in dem unverdünnten Farbgemisch gefärbt, in destilliertem Wasser abgespült und in absoluten Alkohol nur so lange eingetaucht, als nötig war, das Präparat zu entwässern, dann sofort in Xylol übertragen, so daß eine Entfärbung im Alkohol nur in geringem Grade möglich war, dann Kanadabalsam. Diese Methode eignet sich besonders zum Studium mancher Verhältnisse des Stäbchenbesatzes und des Sekretes der Becherzellen. 3) Mit Dreifarbgemisch von Ehrlich (fertig von Grübler bezogen, Anwendung wie unter 2). Nach dieser Methode färben sich grünblau: die Granula der Becherzellen, das Bindegewebe (heller), helle oberflächliche Stellen in den Epithelien der Krypten. Dunkelorange: die Granula der eosinophilen Zellen. Blaßorange: rote Blutkörperchen, rundliche Massen in den Phagozyten (etwas heller). 4) Mit Thionin (von Grübler bezogen, wie unter 2). Zahlreiche Zelleinschlüsse der Phagozyten färben sich hier blau. 5) Kernschwarz (von Grübler bezogen, wie unter 2). Besonders geeignet (wie auch Thionin) für gewisse Details des Stäbchenbesatzes. 6) Orceïn (von Grübler) zur Darstellung der elastischen Fasern. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Grünfeltt, E., Notes histologiques sur la capsule surrénale des amphibiens (Journ. d. l'Anat. et de la Physiol. année XL, 1904, no. 2, p. 180—220 av. 1 pl.).

Die chromaffinen Zellen bilden einen großen Teil der Stränge der Nebenniere bei den Amphibien. Zur Untersuchung dienten Serienschnitte, welche in verschiedenen Richtungen durch das Organ geführt waren. Die Organe waren mit Fixierungsflüssigkeiten behandelt, welche die chromaffinen Zellen gut hervortreten ließen. Als solche werden empfohlen die starke Chromosmiumessigsäuremischung von Flemming und die Flüssigkeit von Laguesse. Auch die Bichromatosmiummischung, welche Cajal für das Nervensystem empfohlen hat, ergab gute Resultate, wenn auch die Färbungen nicht so gut gelangen. Verf. hat weiter die Müllersche Flüssigkeit in der Art angewendet, daß er die Nebenniere der Amphibien mit dem Teile der Niere, in den eingesenkt sie liegt, zusammen abschnitt und sie in Müllerscher Flüssigkeit härtete, worauf das Präparat ohne weitere Härtung nach Aufhellung in Öl aufgehoben wurde. Diese Präparate sind sehr demonstrativ, besonders wenn man nach der Tötung des Tieres vom Herzen aus eine reichliche Einspritzung mit Müllerscher Flüssigkeit macht, um so die großen Gefäße von Blutkörperchen zu

reinigen, da auch diese unter dem Einflusse des Bichromates eine dunkelgelbe Färbung annehmen, die allerdings weit weniger stark ist als die der chromaffinen Zellen. Immerhin kann eine Anhäufung von Blutkörperchen zwischen den Zellen der Nebenniere das Studium dieser letzteren beeinträchtigen. Man darf die Präparate übrigens nicht zu lange in der Müllerschen Flüssigkeit lassen, ein bis 2 Tage genügen vollständig. Die Stücke werden dann gehärtet in starkem Alkohol oder 10prozentiger Formollösung. Die chromaffinen Zellen haben auch noch andere histochemische Eigenschaften, durch welche sie auch ohne die Chromfärbung unterschieden werden können. Bei Präparaten, welche in Flemmingscher Flüssigkeit, in der Flüssigkeit von Laguesse oder der von Zenker fixiert worden sind, wirkt Safranin sehr günstig, namentlich bei Entfärbung mit angesäuertem Alkohol (am besten mit Pikrinsäure, die gleichzeitig den Grund färbt) oder mit sauren Anilinfarben (Orange G, Lichtgrün). Das Safranin färbt in den Zellkörpern der chromaffinen Zellen intensiv die charakteristischen Granula. Magentarot verleiht den Zellen eine rotviolette Färbung, die noch intensiver ist und den Entfärbungen noch besser widersteht als die Safraninfärbung. Dieser Farbstoff ist daher ein ausgezeichnetes Reagenz, um chromaffine Zellen in den Geweben aufzufinden. Jedoch wirkt er nicht allein auf die Körner in dem Protoplasma, sondern färbt auch dieses letztere stark. Man muß daher stark entfärben mit Alkohol, der mit Salzsäure leicht angesäuert ist, falls man den Bau des Protoplasmas studieren will, und sich nicht bloß mit der topographischen Verbreitung der chromaffinen Zellen begnügen will. *Schiefferdecker (Bonn).*

Petersen, H., Anatomische Studie über die Glandulae parathyreoideae des Menschen (Virchows Arch. Bd. CLXXIV, 1903, H. 3, p. 413—433 m. 1 Tfl.).

Um eine möglichst gute Isolierung einzelner Zellen der Drüsen zu erhalten, wurden kleine Stücke in die folgenden Isolierungsflüssigkeiten gelegt. Bei Kalilauge von 33 Prozent tritt die Vielgestaltigkeit der Zellkonturen sehr schön hervor. Diese sieht man auch nach Behandlung mit einprozentiger Osmiumsäure, bei der auch das intrazelluläre Fett hervortritt. Die Behandlung mit Jod-Jod-Kaliumlösung gibt dem Organe schon nach einigen Stunden eine braunrote Farbe: eine die Struktur der Zelle mehr oder weniger verdeckende braunrote Infiltration der zelligen Elemente: Glykogen. Gefrierschnitte nach Härtung in Formol und Färbung mit Sudan geben

besonders bei Organen älterer Personen gute Übersichtspräparate bezüglich des Grades der Fettinfiltration. Zum Studium der feineren Struktur der Parenchymzellen wurde in erster Linie die Methylgrün-Pyronin-Färbung (Pappenheim-Unna) nach Fixierung und Härtung in absolutem Alkohol verwendet. Durch sie können die verschiedenen Zellgruppen einer genauen Analyse bezüglich des Verhaltens von Grano- und Spongioplasma unterzogen werden. In bestimmten Zellen (Typus 2) tritt bei dieser Färbung eine Differenzierung des Protoplasmas in eine hellrosa bis hellviolette, oft maschige Grundsubstanz und in darin verstreute, leuchtend rote, bröckelige Einlagerungen ein. Bei Anwendung der gleichfalls für Granoplasmadarstellung brauchbaren Färbung mit polychromem Methylenblau erscheinen diese Protoplasmabröckel dunkelblau, was für die Auffassung spricht, daß es sich um Granoplasmareste handelt. Für bestimmte Zellen erwies sich die von Unna angegebene spezifische Färbung des Spongioplasmas (Alkoholhärtung, Einwirkung einer sauren Orceïnlösung über Nacht, dann Behandlung mit polychromem Methylenblau und alkoholischer, einprozentiger, neutraler Orceïnlösung) als sehr wertvoll: das durch Orceïn gefärbte Spongioplasma trat in sehr scharfem Kontraste zu den übrigen Gewebselementen hervor. Auf Glykogen wurde das Organ mittels der Jod-Gummilösung untersucht: es war bei den meisten Präparaten ein mehr oder weniger hochgradiger Gehalt an Glykogen nachweisbar, das entweder in Form kleiner Kügelchen oder größerer Schollen im Zelleibe eingelagert ist oder als feine Körnchen in den Bindegewebsspalten und Gefäßen angetroffen wird. An den Alkoholpräparaten wurden weiter Elasticafärbungen und Eisenreaktionen vorgenommen. Sodann hat Verf. eine Reihe von Untersuchungen angestellt unter Vorbehandlung der Objekte mit chromsäurehaltigen Fixierungsflüssigkeiten. In erster Linie wurde hierzu das für die Darstellung markhaltiger Nervenfasern gebräuchliche Chromalaungemisch verwendet. Mit einer Nachfärbung mittels Safranins erwies sich dieses als eine vorzügliche Methode zur Darstellung des Colloids. Es tritt dabei eine Differenzierung in verschieden stark gefärbte Schichten ein. Eine noch feinere Differenzierung des Colloids erhält man durch eine Nachfärbung des Chromschnittes mit Hämatoxylin (Delafield)-Eosin. Vorzüglich geeignet zur Untersuchung für dieses Organ ist auch das Chrom-Osmiumsäuregemisch von Flemming: es tritt hierbei die Fettverteilung sehr gut hervor (nachfolgende Safraninfärbung), außerdem ist diese Fixierung sehr brauchbar für das Studium der Kollagenverteilung:

bei einer Nachfärbung mit Säurefuchsin-Orange (Unna) treten selbst die feinsten Kollagenbestandteile noch scharf hervor, im Gegensatze zu den übrigen Bindegewebsfärbungen. *Schiefferdecker (Bonn).*

Tarchetti, C., Beitrag zum Studium der Regeneration der Hautdrüsen bei Triton cristatus (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. XXXV, 1904, H. 2, p. 215—232 m. 1 Tfl.).

Einer Anzahl Tritonen wurde mit einem glatten Scherenschnitte ein Teil des Schwanzes abgeschnitten oder mit einem Rasiermesser ein Stückchen Schwanz entfernt. Nach Verlauf einer verschieden langen Zeit wurde das regenerierte Haut- oder Schwanzstück in nach Podwyssozky modifizierter Flemmingscher Flüssigkeit fixiert, sorgfältig in Paraffin eingebettet und dann mittels eines Minotschen Mikrotoms in Serienschnitte von 8 bis 10 μ Dicke zerlegt. Um die Schnitte auf den Objektträgern aufzukleben, bediente sich Verf. der Bichromatgelatine nach Henneguy: Einer Lösung weißer Gelatine in destilliertem Wasser (1 : 5000) fügt man eine Spur Kaliumbichromat hinzu, gerade so viel, um ihr eine ganz leichte gelbe, auf weißem Grunde kaum erkennbare Färbung zu geben, dann bringt man einige Tropfen der Mischung auf den Objektträger, auf dem sie sich gleichmäßig ausbreiten muß. Dann werden die Schnitte auf diese Flüssigkeitsschicht gelegt, man erwärmt leicht, um eine Entfaltung der Schnitte herbeizuführen, entfernt mittels Filtrierpapiers die überschüssige Flüssigkeit, indem man zugleich das Papier vorsichtig etwas aufdrückt, und läßt endlich in guter Beleuchtung vollständig trocknen. Unter dem Einflusse des Lichtes und nach der Eintrocknung macht das Bichromat die Gelatine unlöslich und die Schnitte haften deshalb fest am Glase. Verf. zieht dieses Verfahren dem von Meyer (Eiweiß) vor, da bei diesem, wenn das mit Glyzerin versetzte Eiweiß konzentriert ist, eine Färbung des Grundes entsteht, welche der Deutlichkeit der Zellkonturen schadet, wenn dasselbe aber verdünnt ist, lösen sich die Schnitte leicht ab. Der Einwurf, daß mit der Henneguyschen Methode die Elemente an Färbbarkeit einbüßen, scheint dem Verf. nicht gerechtfertigt. Zur Färbung wurde Safranin in gesättigter wässeriger Lösung angewendet (12 Stunden), dann Entfärbung in verdünntem Pikrinsäurealkohol, Xylol, Xyloldamar. So erscheint der größte Teil der Elemente wenig gefärbt, hervortreten durch starke Färbung die Mitosen, die Kerne der kutikulären Schicht, ein großer Teil des Drüsensekretes und die Kerne der Riesen- oder Giftzellen.

Fixierung in ZENKERscher Flüssigkeit mit nachträglicher Färbung in Hämatoxylin oder Alaunkarmin ergab keine guten Resultate; bessere Hämatoxylin von DELAFIELD nach FLEMMINGscher Flüssigkeit, Safranin ergab aber die besten. *Schiefferdecker (Bonn).*

C. Botanisches.

Molisch, H., Leuchtende Pflanzen. Eine physiologische Studie. Jena (G. Fischer) 1904. IX u. 168 pp.

Verf. gibt in dem vorliegenden Werke eine außerordentlich ansprechende Schilderung der vom Pflanzenreich her bekannten Leuchtphänomene. Naturgemäß werden Pilze und Bakterien dabei am ausführlichsten behandelt. Für die Interessen unserer Zeitschrift sind nur einige Kapitel des lehrreichen Buches von Bedeutung.

Bei Versuchen mit Bacterium phosphoreum (COHN) MOLISCH benutzte Verf. als Nährsubstanz folgendes Gemisch:

H_2O	100 g
$MgSO_4$	0·25 „
K_2HSO_4	0·25 „
Pepton	10 „
Zucker	20 „
Gelatine	100 „

Um auf ihm die Bakterien zu kräftigem Leuchten anzuregen, setzt man dem Nährboden Chlornatrium oder andere Chloride zu, wie ClK, $MgCl_2$, $CaCl_2$. ClK wirkt noch intensiver als ClNa. — Außerdem gedeiht das Bakterium sehr gut auf Fleischsaftpeptongelatine.

Zum Demonstrieren leuchtender Hyphomyceten eignet sich ausgezeichnet ein vom Verf. isoliertes Mycelium, dessen Artzugehörigkeit noch nicht ermittelt werden konnte, und das Verf. vorläufig als Mycel x bezeichnet. Reinkulturen auf einer Nährlösung von folgender Zusammensetzung:

H_2O	500 g
Rohrzucker	15 „
Chlorammonium	3 „
Magnesiumsulfat	0·25 „
Monokaliumphosphat	0·25 „
Eisen	Spur

eigneten sich ausgezeichnet zum weiteren Studium des Pilzes. Bei genügendem Nährmaterial blieben die Kulturen in großen Kolben 1 bis $1^1/_2$ Jahre lang leuchtend. —

Um die Struktur der Zellen von Chromophyton Rosanoffii und die Orientierungsbewegungen seiner Chromatophoren zu studieren, bringe man die Flagellaten in einer kleinen wassergefüllten Glasschale bei schwacher Vergrößerung unter das Mikroskop und überlasse das Ganze bei Ausschaltung des Spiegels der Einwirkung des Lichtes, bis — vom Fenster aus gesehen — der Goldglanz der Chromophytonzellen sichtbar wird. Betrachtet man dann die Algen bei schief auffallendem Lichte unter dem Mikroskop, so zeigen die meisten an der dem Fenster abgewandten Seite auf dem Chromatophor einen intensiven goldgelben, also besonders stark belichteten Fleck. Von dieser Stelle wird das Licht reflektiert, der goldglanzartige Effekt geht von ihr aus. *Küster (Halle a. S.).*

Molisch, H., Über Kohlensäure-Assimilations-Versuche mittels der Leuchtbakterienmethode (Botan. Zeitg. Bd. LXII, 1904, H. 1, p. 1).

Nach der herrschenden Ansicht ist der Vorgang der Co_2-Assimilation und die damit verknüpfte Sauerstoffproduktion an die lebende Zelle geknüpft.

Im Jahre 1901 machte J. Friedel die überraschende Mitteilung, daß es ihm gelungen sei, Kohlensäureassimilation außerhalb der Pflanze hervorzurufen. Eine spätere Mitteilung des Autors im selben Jahre bestätigte keineswegs seine früheren Experimente, ebenso fielen die Versuche von Harroy und Herzog über diesen Gegenstand negativ aus.

Die Methode, die Verf. zur Nachprüfung derselben Frage anwendet, ist ungleich empfindlicher als die der früheren Autoren. Er benutzt zum Nachweis der O-Entbindung Beyerincks Leuchtbakterienmethode. Zerreibt man lebende Blätter von Klee mit destilliertem Wasser und filtriert, so gehen durch das Filter noch eine Menge Protoplasmapartikelchen, Chlorophyllkörner etc. durch. Wenn man diese grüne Flüssigkeit mit einer Kultur von Leuchtbakterien in Fischbouillon (mit 3 Prozent Kochsalz oder in Meerwasser) in einer Eprouvette mischt und das Ganze einige Zeit stehen läßt, so wird die Flüssigkeit nach Verbrauch des absorbierten Sauerstoffs dunkel. Darauf dem Lichte ausgesetzt, wird die Flüssigkeit bezw. es werden die darin verteilten Bakterien infolge des im Lichte entbundenen Sauerstoffs wieder leuchtend. — Die Empfindlichkeit dieser Methode

ist so groß, daß das Licht eines angezündeten Streichhölzchens genügt, um den Effekt hervorzurufen. *Richter (Prag).*

Hannig, E., Zur Physiologie pflanzlicher Embryonen. I. Über die Kultur von Kruziferen-Embryonen außerhalb des Embryosacks (Botan. Zeitg. Bd. LXII, 1904, H. 3, 4, p. 45).

Seit einiger Zeit beschäftigt sich Verf. mit der Frage nach den Ursachen der Krümmung der Embryonen von Kruziferen im Embryosack, was Veranlassung gab, zu prüfen, ob die Pflanzen-Embryonen sich nicht außerhalb des Embryosacks würden aufziehen lassen. Zum großen Teile ist dem Verf. dieses Unternehmen geglückt, wenn auch die Versuche, Embryonen ihre ganze Entwicklung in künstlichem Nährmedium durchlaufen zu lassen, zurzeit noch abgebrochen werden mußten, weil auf diesem neuen Gebiete noch zu viel Vorfragen beantwortet werden müssen. —

Versuchsobjekte und Methoden. — Des gallertartigen Endosperms wegen eigneten sich besonders Raphanus-Arten (R. sativus, Landra, caudatus) und Cochlearia danica für des Verf. Versuche. Bei Raphanus sieht man sogar durch die Ovulawände den Embryo durch, was ihn zu Keimungsversuchen besonders geeignet macht. Auch die Chlorophyllbildung in den Embryonen kommt der Beobachtung zu statten.

Ausfindigmachen der günstigsten Wachstumsbedingungen. Die Keimlinge wurden in sterilisierten Dosen in sterilisierte Nährlösungen gebracht, und ihre Längenzuwachse mittels Okularmikrometer festgestellt, wobei 6 Stadien der Entwicklung abgegrenzt wurden, für welche durch Vergleich mit „Plastilina“-Modellen unter Berücksichtigung des spezifischen Gewichtes der für die Modelle nötigen Knetmasse die jeweilige Volumszunahme berechnet werden konnte. — Versuche mit Embryosacksaft und Mineralsalzlösung. Zuerst wurde der Versuch gemacht, die Embryonen im Embryosackzellsaft zu kultivieren, der mit feinen Pipetten, die in die Ovula eingeführt wurden, steril aufgesammelt wurde. Es zeigte sich, daß dieser Embryosacksaft nicht imstande war, den Embryo zu ernähren, ja nicht einmal, ihn kurze Zeit am Leben zu erhalten. Auch der zweite Versuch (Kultur in Tollensscher mineralischer Nährlösung) endete mit einem Mißerfolg. Versuche mit Zucker- und Minerallösung, darauf abzielend, die Isotonie mit der Flüssigkeit im Zellinnern herzustellen, ließen eine 10prozentige

Rohrzucker-, die einer 5·3prozentigen Dextroselösung entspricht, mit den zugefügten anorganischen Salzen der TOLLENSschen Lösung als zweckmäßig für die Kultur der Embryonen erscheinen.

Auspflanzen der kultivierten Embryonen. Trotz des Abblassens in den Zuckerlösungen erwiesen sich die Embryonen als fest, fast hart, und konnten zunächst in TOLLENSsche Lösung ohne Zucker, dann in feinen Sand im Glashaus und schließlich ins Freie übersetzt, bis zur Höhe von 1·40 m und zur Bildung reichlicher Infloreszenzen und zur Fruchtreife gebracht werden. Es hat also das Herausnehmen aus dem Embryosack die Lebensfähigkeit der Embryonen nicht beeinträchtigt. —

Ferner kultivierte Verf. die isolierten Embryonen in Lösungen verschiedener organischer Verbindungen (Kohlehydrate, Eiweißkörper), sowie auf festen Nährböden (Fleischpeptongelatine etc.); seine Ergebnisse sind für den Physiologen von großem Interesse, dürfen aber hier übergangen werden.

Die große Schwierigkeit, mit der Verf. bei seinen Kulturen stets zu kämpfen hatte, war das Abnehmen des Chlorophylls und das damit zusammenhängende Stillestehen des Wachstums. Am Ende des Herbstes scheint es ihm nun auch geglückt zu sein, diese Schwierigkeit zu überwinden: Kultivierte er nämlich Embryonen in niedriger Flüssigkeitsschichte bei relativ hohem Zucker- und Peptongehalte, so behielten sie ihre grüne Farbe und speicherten sowohl Stärke als Eiweiß in ihren Zellen. *Richter* (*Prag*).

Meves, Fr., Über das Vorkommen von Mitochondrien, bezw. Chondromiten in Pflanzenzellen (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. XXII, 1904, H. 5, p. 284).

In männlichen Geschlechtszellen von Insekten hat VON LA VALETTE ST. GEORGE 1886 stark lichtbrechende, mit Dahlia intra vitam lebhaft färbbare Körnchen, „Mikrosomen“, beschrieben. BENDA und der Autor haben ihr Vorkommen in den Hodenzellen anderer Tiere festgestellt. BENDA hat weiter zeigen können, daß solche Mitochondrien in zahlreichen Körperzellen der Tiere vorkommen und sich veranlaßt gesehen, diese Körner als spezifischen Bestandteil der tierischen Zelle anzusprechen. Verf. glaubt nun auch in pflanzlichen Zellen, und zwar in den Tapetenzellen jugendlicher Antheren von Nymphaea alba Mitochondrien gefunden zu haben. Die Antheren wurden mit FLEMMINGS Gemisch fixiert, in Paraffin eingebettet, die 7 μ dicken Mikrotomschnitte mit Eiweißwasser aufgeklebt und mit

Eisenhämatoxylin nach MEVES' Methode gefärbt.[1] Die Pollenfächer wurden vor der Fixierung stellenweise angeschnitten, um ein besseres Eindringen der Chromosmiumessigsäure zu ermöglichen. *Richter (Prag).*

Mitlacher, W., Toxikologisch oder forensisch wichtige Pflanzen und vegetabilische Drogen. Mit besonderer Berücksichtigung ihrer mikroskopischen Verhältnisse. Berlin u. Wien (Urban u. Schwarzenberg) 1904; 200 pp. 6 M.

Zu den Büchern, die sich mit der Anatomie und der mikroskopischen Nachweisbarkeit offizineller Pflanzen beschäftigen, bringt das vorliegende gewissenhafte Werk insofern eine wertvolle Ergänzung, als es auch die nicht offizinellen Gewächse berücksichtigt, soweit Vergiftungsfälle auf sie zurückführbar sind, oder sie irgendwie in der forensischen Praxis eine Rolle spielen. Die Histologie der toxikologisch oder forensisch wichtigen Pflanzen wird ausführlich behandelt und an durchweg wohlgelungenen Abbildungen erläutert, die für die Differentialdiagnose wichtigen Charaktere hervorgehoben und das mikrochemische Verhalten geprüft. *Küster (Halle a. S.).*

Winton, A. L., Anatomie des Hanfsamens (Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel, sowie der Gebrauchsgegenstände 1904, H. 7, p. 385).

Als charakteristische Gewebselemente findet Verf. im Hanfsamen das Epikarp, das Schwammparenchym mit den anastomosierenden Bündeln, die Zwergzellen, die Palisadenzellen, die Schlauchzellen der Testa, deren grüner Inhalt in Alkohol, Äther und Ätzalkalien unlöslich ist. Die Extraktion mit Äther und Behandlung nach HEDEBRAND[2] können der Untersuchung des Pulvers vorausgeschickt werden. Wenn genügend große Bruchstücke der Schale vorliegen, so kann man die Palisadenzellen am besten auf Querschnitten identifizieren, die Zwergzellen auf Tangentialschnitten; die Aleuronkörnchen können, wenn sie noch gut erhalten sind, in Terpentin wahrgenommen werden. *Küster (Halle a. S.).*

Winton, A. L., Anatomie der Früchte des Taumellolches und der Roggentrespe (Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel, sowie der Gebrauchsgegenstände 1904, H. 6, p. 321).

---

[1]) Vgl. STRASBURGERS Botanisches Praktikum, 4. Aufl., p. 70.

[2]) Vgl. Landwirtsch. Versuchsstationen Bd. LI, 1898, p. 73.

Bei Untersuchung von Pulvern ist das Pulver des Taumellolches (Lolium temulentum) kenntlich an der äußeren Epidermis der Deckspelze, den Vorspelzen und der Pilzschicht. Ihre anatomischen Kennzeichen erläutert der Verf. an der Hand guter Abbildungen. Die Querzellen können leicht zu Verwechslungen mit der Gerste führen, die Stärkekörner gleichen denen des Hafers. — Für die Roggentrespe (Bromus secalinus) sind die dickwandigen Parenchymzellen mit den elliptischen Stärkekörnern besonders charakteristisch.

Küster (*Halle a. S.*).

Bütschli, O., Notiz über die sogenannte Florideenstärke (Verhandl. d. naturhist.-med. Ver. z. Heidelberg. N. F. Bd. VII, H. 4, 1903, p. 519).

Verf. geht ausführlich auf die makro- und mikrochemischen Eigenschaften der Florideenstärke ein. Über die Färbung der Florideenstärke (Sphaerococcus coronopifolius) mit Jodpräparaten macht Verf. folgende Angaben.

In Wasser mit einem gewaschenen Jodkristall aufgestellt, färben sich die Körnchen weinrot bis rotviolett. Läßt man sie in der Hitze vorsichtig verquellen, so wird ihre Färbung intensiver violett (Saccardo vinosus) oder auch mehr veilchenblau. Nach Quellen in starker Chloralhydratlösung oder schwacher Kalilauge fällt die Färbung mit Jod mehr blauviolett aus (zwischen violaceus und lividus Saccardo). — In Wasser nach Zusatz von Jodjodkaliumlösung nach A. Meyer färben sich die Körner braun bis bräunlichrot und intensiver als mit dem Jodkristall. Mit konzentrierter Meyerscher Jodlösung behandelt werden sie anfänglich braunviolett, dann „atropurpureus“ (Saccardo), wobei viele Körnchen verquellen. Die mit dem Jodkristall oder Meyerscher Lösung gefärbten Körnchen verquellen bei nachfolgender Behandlung mit 50prozentiger Schwefelsäure und werden braunblauviolett (atropurpureus Saccardo), manche erscheinen mehr veilchenblau; niemals aber werden sie rein blau. — In konzentrierter Chlorkaliumlösung mit einem Jodkristall aufgestellt, färben sich die Körner tief „vinosus“ bis „atropurpureus“. — Körner, die mit sehr schwacher Kalilauge vorbehandelt worden sind, aber nicht dabei verquollen sind, färben sich mit einem Jodkristall intensiv rotviolett — viel röter als ohne diese Vorbehandlung. Chlorzinkjod bringt die Körner zum Quellen und färbt sie braunviolett — mehr braun als violett. Zusatz von 50prozentiger Schwefelsäure veranlaßt keine Blaufärbung. *Küster* (*Halle a. S.*).

Yendo, K., A study of the genicula of Corallinae (Journ. of the College of Sci. Tokyo vol. XIX, Art. 14).

Zur Entkalkung[1] bediente sich Verf. der Perényischen Flüssigkeit. Bei Untersuchung der Membranen bediente sich Verf. besonders der von ihm schon früher (a. a. O.) erprobten Hämatoxylin-Fuchsinmethode. An den Zellen des Geniculums lassen sich nach Färbung mit Anilinfarben vier Membranschichten unterscheiden: 1) die Mittellamelle, die sich mit Hämatoxylin und Anilinblau stark färbt, 2) die primäre Wand, die sich schwach färbt (mit Hämatoxylin schwach violett, mit Anilinblau hellblau), 3) die sekundäre Membran, die sich mit Hämatoxylin tief violett, mit Anilinblau schwach purpurn färbt und die insbesondere die Geniculumzellen charakterisiert und 4) die tertiäre Lamelle, die sich mit beiden Farbstoffen dunkel färbt. — Die Wände der Genicula bestehen aus Cellulose und Gelose; die Cellulosereaktionen treten erst nach Lösung der Gelose hervor. *Küster (Halle a. S.).*

D. Mineralogisch-Petrographisches.

Bauer, Max, Lehrbuch der Mineralogie. Zweite, völlig neubearbeitete Auflage. Stuttgart (Schweizerbart) 1904. XII + 924 pp., 670 Figg. 15 M.

Das bekannte Lehrbuch des Verf., dessen erste Auflage vor 18 Jahren erschien, hat in der jetzigen Neubearbeitung nicht nur dem (fast auf das Doppelte gestiegenen) Volumen nach eine Erweiterung erfahren, sondern ist auch in bezug auf die Einteilung und Gliederung des Stoffes sehr wesentlich umgestaltet worden. Es prägt sich das z. B. darin aus, daß nicht mehr lediglich die am frühesten beobachteten, sondern sämtliche 32 Symmetriegruppen in Betracht gezogen sind, ferner in der Behandlung mehrerer Gebiete, die in der vorigen Auflage noch nicht Erwähnung gefunden hatten. Neu ist besonders der Abschnitt über mikrochemische Analyse, auch die optisch-mikroskopischen Methoden sind in noch eingehenderer Weise als früher behandelt worden. Hier, wie überhaupt, hat der Verf. das Hauptgewicht darauf gelegt, die in der Praxis am häufig-

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 244.

sten vorkommenden Fälle zu beschreiben und daher auf die Einführung der neuesten optischen Theorien, welche von mehr oder weniger umständlichen Berechnungen nicht zu trennen gewesen wären, zugunsten der leichteren und allgemeineren Verständlichkeit verzichtet. Der spezielle Teil zeichnet sich dadurch aus, daß trotz weitergehender Berücksichtigung der Literatur und großer Vollständigkeit in bezug auf die Angaben der kristallographischen Konstanten, das Buch dennoch nicht überladen mit Einzelheiten ist, sondern ein wirklich angenehm und bequem lesbares Lehrbuch geblieben ist, während z. B. die „Elemente der Mineralogie" von Naumann-Zirkel in ihren späteren Auflagen diesen Charakter etwas verloren haben und mehr einem Nachschlagewerk als einem Lehrbuch gleichen.

E. Sommerfeldt (Tübingen).

Hauswaldt, Hans, Interferenzerscheinungen im polarisierten Licht. Neue Folge. Magdeburg 1904; 29 pp., 80 Tfln. 2°.

Das Werk, in dessen erstem Teil[1] bereits in meisterhafter Weise ein großer Teil der kristall-optischen Erscheinungen photographisch wiedergegeben ist, wurde vom Verf. um einen Band, der noch interessanter und wissenschaftlich wertvoller als der erste ist, bereichert. In dem jetzt neu erschienenen Teil sind nicht weniger als 279 photographische Aufnahmen von Interferenzerscheinungen in vortrefflich gelungenen Reproduktionen enthalten; während früher der Verf. sich auf die im konvergenten polarisierten Licht zustande kommenden Interferenzvorgänge beschränkte, bedient derselbe sich jetzt auch parallel-polarisierten Lichtes und stellt die Interferenzerscheinungen an Keilen (aus homogenen Kristallen), die Spektralanalyse der Interferenzfarben, die Messung von Auslöschungsschiefen u. a. dar. Von theoretischem Interesse ist es, daß dem Verf. die Sichtbarmachung der Grenzkurven gelang, welche vollständige Interferenzbilder doppeltbrechender Kristalle im konvergenten Licht zeigen. Die Existenz derartiger Grenzkurven wurde theoretisch von Siedentopf vorausgesagt in den Erläuterungen zum ersten Teil des vorliegenden Werkes. Von Siedentopf verfaßt ist auch die Beschreibung des Strahlenganges bei der jetzigen Versuchsanordnung mit parallelem polarisiertem Licht. Dieselbe ist deshalb bemerkenswert, weil es Siedentopf gelungen ist die elliptische Verzeichnung zu vermeiden,

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XIX, 1902, p. 126.

welche bei Anwendung eines einzigen, wie gewöhnlich vor oder hinter dem Analysator aufgestellten Objektives unvermeidlich wäre. Und zwar erreicht Siedentopf diesen Vorteil durch eine Zerlegung der Abbildung des Objektes in zwei telezentrische Abbildungen mittels getrennter Objektive.

Das vorliegende Werk wird nicht nur jeden Kristallographen und Physiker, sondern überhaupt jeden Freund der wissenschaftlichen Photographie interessieren, auch für die Gebiete der Chemie und Petrographie sind viele der Darstellungen von Bedeutung und liefern insgesamt einen trefflichen Beweis für die außerordentlichen Fortschritte, welche durch die Entwicklung der Instrumentenkunde in der Darstellung und Reproduktion der optischen Erscheinungen während der letzten Jahrzehnte erzielt sind. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Meisling, Aage A., Ein Polarisationskolorimeter (Zeitschr. f. analyt. Chem. Bd. XLIII, 1904, p. 137—146).

Der Verf. beschreibt ein von ihm hergestelltes Kolorimeter, bei welchem die Normalfarbe durch eine zwischen zwei Nikolschen Prismen befindliche Quarzplatte hervorgebracht wird; durch Drehen des einen Nikols können ganz verschiedene Interferenzfarben erzeugt und daher sehr zahlreiche Stoffe bestimmt werden, z. B. Mangan (als Kaliumpermanganat), Kupfer (als -sulfat), Chrom (als -dichromat). Besonders geeignet soll der Apparat zur Bestimmung des Hämoglobingehalts des Blutes sein. — Bedenklich erscheint dem Ref. nur das eine, daß die Interferenzfarbe nichtabsorbierender Kristalle in sehr starkem Maße von der Natur des angewandten Lichtes abhängt und mit letzterem viel stärker variiert, als z. B. Farbennuancen, welche durch partielle Absorption erzeugt sind. Wohl aus diesem Grunde haben Instrumente, die auf dem vom Verf. benutzten keineswegs neuen Prinzip beruhen, in der Kolorimetrie nicht allgemeine Verwendung finden können; dieselben würden allerdings ohne Umänderung der Versuchsanordnung auf eine weit größere Anzahl von Reaktionen sich anwenden lassen als die sonstigen Kolorimeter.

E. Sommerfeldt (Tübingen).

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Abel, R., Taschenbuch für den bakteriologischen Praktikanten, enthaltend die wichtigsten technischen Detailvorschriften zur bakteriologischen Laboratoriumsarbeit. 8. Aufl. VI u. 114 pp. Würzburg (A. Stuber) 1904. 2 M.

Besson, A., Technique microbiologique et sérothérapique. 3e édit. 340 figg. Paris (Ballière et fils) 1904. 12·60 M.

Ledermann, R., Die mikroskopische Technik mit besonderer Berücksichtigung der Färbetechnik (Med. Handbibliothek Bd. VI). Wien u. Leipzig (A. Hölder) 1903. 4·40 M.

Prenant, A., Bouin, P., et Maillard, L., Traité d'histologie. T. I: Cytologie générale et spéciale. 791 figg. XXXIII et 977 pp. Paris (C. Reinwald, Schleicher frères et Cie.) 1904.

Röthig, P., Handbuch der embryologischen Technik. Wiesbaden (J. F. Bergmann) 1904. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 207.) 10·60 M.

---

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

a. Neue Mikroskope.

Chabrié, C., Sur la diastoloscope, nouvel appareil d'optique destiné à obtenir de très forts grossissements et à mesurer de très petits déplacements d'objets lumineux (Ann. chim. et phys. vol. II, 1904, p. 449).

Käsewurm, Neue Trichinenschaumikroskope (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Bd. XIV, 1904, H. 8, p. 269).

Pulfrich, C., Über die Nutzbarmachung des Stereo-Komparators für den monokularen Gebrauch und über ein hierfür bestimmtes monokulares Vergleichs-Mikroskop (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XXIV, 1904, p. 161).

Beck's London petrological microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 4, p. 457; vgl. R. a. J. Beck, Special catalogue 1904).

b. Objective.

Dowdy, S. E., Attachable object-finder (English Mechanic vol. LXXIX, 1904, p. 410).

Malassez, L., Sur la notation des objectifs microscopiques, 2e note (Comptes Rend. Soc. Biol. t. LVII, 1904, no. 26, p. 138).

Watson and Sons' new objective changes (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 4, p. 461).

c. Mikrometer.

(**Barus, C.,**) Direct micrometric measurement of fog particles (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 4, p. 464; vgl. Americ. Journ. of Sci. vol. XVII, 1904, p. 160).

d. Polarisationsmikroskop.

Fedorow, E. v., Einige neue Hilfsapparate für das Polarisationsmikroskop (Ann. de Géol. et Minéral. de Russie t. IV, 1901, p. 142; vgl. Zeitschr. f. Kristallogr. Bd. XXXVII, 1903, p. 413).

e. Verschiedenes.

Davis, D. J. A., A method of microscopic observation by means of lateral illumination (Transact. of the Chicago pathol. Soc. vol. VI, 1904, no. 4, p. 90).

Gleichen, A., Die Vergrößerung des Mikroskops unter Berücksichtigung der Refraktion und Akkommodation des Auges (Mechaniker Bd. XII, 1904, p. 135).

Kalähne, A., Über das Woodsche Lichtfilter für ultraviolette Strahlen (Phys. Zeitschr. Bd. V, 1904, p. 415).

Merlin, A. A. C. E., Amphipleura pellucida (resolution of) (English Mechanic vol. LXXIX, 1904, p. 284).

Pflüger, A., Die Quecksilberlampe als ultraviolette Lichtquelle (Phys. Zeitschr. Bd. V, 1904, p. 414).

Scheffer, W., Anleitung zur Stereoskopie (Photogr. Bibl. Bd. XXI). Berlin (Gustav Schmidt) 1904. 99 pp. 2·50 M.

Treadle, Pinnularia nobilis (resolution of) (English Mechanic vol. LXXVIII, 1904, p. 554; vol. LXXIX, 1904, p. 14, 35).

Treadle, Diatoms resolving (ibid. vol. LXXIX, 1904, p. 84).

Treadle, Amphipleura resolving (ibid. vol. LXXIX, 1904, p. 63).

Villagio, Resolution of Diatoms etc. (ibid. vol. LXXIX, 1904, p. 193).

(**Zschimmer, E.,**) New kinds of glass of increased ultra-violet transparency (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 4, p. 464; vgl. Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XXIII, 1903, p. 360).

3. Mikrophotographie und Projektion.

Crosbie, F., Directions for Photomicrography (Lancet 1903, p. 233).

(**Forgan, W.,**) Photomicrography of rock sections (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 4, p. 461; vgl. Brit. Journ. Photography vol. LI, 1904, p. 489).

Hitchcock, R., The ideal projecting microscope (Journ. New York Microsc. Soc. Annual 1902, p. 19).

Holm, E., Das Photographieren mit Films (Photogr. Bibl. Bd. XI, 1904). Berlin (Gustav Schmidt). 64 pp. 1·20 M.

Ives, F. E., Eine photomikrographische Vorrichtung (Zeitschr. f. Opt. u. Mechan. Bd. XXIV, 1903, p. 3).

Ives, F. E., Stereoscopic Photomicrography with high powers (Transact. Amer. Microsc. Soc. vol. XXIV, 1902, p. 23).

4. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

a. Niedere Tiere.

(Ashworth, J. H.,) Preparing and demonstrating the structure of Arenicola (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 4, p. 474; vgl. LIVERPOOL, M. B. C., Memoirs vol. XI, 1904, 118 pp.).

Fauré, E., Sur la structure du protoplasma chez les infusoires ciliés (Comptes Rend. Soc. Biol. t. LVII, 1904, no. 26, p. 123).

Jennings, H. L., A method of demonstrating the external discharge of the contractile vacuole (Zool. Anz. Bd. XXVII, 1904, No. 20, 21, p. 656).

Prentiss, C. W., The neurofibrillar structures in the ganglia of the leech and crayfish, with especial reference to the neurone theory (Journ. compar. neurol. vol. XIII, 1903, no. 3, p. 157—175 w. 2 pls.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 217).

Sent-Iler, K., Nabljudenija nad obmenom weschtschesstw w kletke i tkani. Tschasst I [SAINT-HILAIRE, K., Untersuchungen über den Stoffwechsel in der Zelle und in den Geweben. I. Teil] (Trav. Soc. Imp. Natural. St. Pétersbourg t. XXXIII, 1903, fasc. 2, p. 1—232 av. 5 pls. Teil II: ebendaselbst, t. XXXIV, 1903, fasc. 2, p. 233—365 av. 2 pls.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 212.)

Stephan, P., Remarques sur le tissu conjonctif d'Aplysia punctata (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LVI, 1904, no. 23, p. 1097).

Viguier, P., Structure des fibres musculaires du cœur chez les Mollusques (Comptes Rend. Acad. Sc. Paris t. CXXXVIII, 1904, no. 24, p. 1534).

b. Wirbeltiere.

Bartels, P., Bemerkungen über die Behandlung und Aufbewahrung nach GEROTAs Methode hergestellter Lymphgefäß-Injektionspräparate (Anat. Anz. Bd. XXV, 1904, No. 11, p. 282).

Branca, A., Les premiers stades de la formation du spermatozoïde chez l'Axolotl (Arch. de Zool. expér. et gén. sér. 4, t. II, 1904, no. 7; Notes et Revue, p. CV).

Carpi, U., Über die feinere Innervation des sogenannten präokularen Meniscus der Ophidien (Anat. Anz. Bd. XXV, 1904, No. 9, 10, p. 225).

Ceccherelli, G., Sulle terminazioni nervose a paniere del GIACOMINI nei muscoli dorsali negli Anfibi anuri adulti (Atti Accad. Fisiocr. Siena Ser. 4, t. XV, 1903, no. 9, 10, p. 466).

(**Christophers, S. R.**,) Demonstrating a parasite found in cases of enlarged spleen (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 4, p. 477; vgl. Scientif. mem. Med. a. San. Departm. Gov. of India 1904, no. 8, 17 pp.)

Coghill, G. E., Recent studies on the finer structure of the nerve cell (Journ. of comp. Neurol. and Psychol. vol. XIV, 1904, no. 2, p. 171).

Donati, A., Dimostrazione dei corpuscoli ossei e loro prolungamenti mediante il metodo di SCHMORL, in ossa macerate e decalcificate (Atti Accad. Fisiocr. Siena, Ser. 4, vol. XV, 1903, no. 3, 4, p. 189).

Dubois, C. C., Granule cells in the mucosa of the pig's intestine (Anat. Anz. Bd. XXVI, 1904, No. 1, p. 6).

Dunn, E. H., On the number and on the relation between diameter and distribution of the nerve fibers innervating the leg of the frog, Rana virescens brachycephala, Cope (Journ. of compar. neurol. vol. XII, 1902, no. 4, p. 297—334 w. 2 figs.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 241).

Ehrlich, L., Der Ursprung der Plasmazellen (VIRCHOWS Arch. Bd. CLXXV, 1904, H. 2, p. 198—237 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 222).

Eycleshymer, A. C., The cytoplasmic and nuclear changes in the striated muscle cell of Necturus (Americ. Journ. of Anat. vol. III, 1904, no. 3, p. 285).

Falkenberg, K., Über die Hämosiderinreaktion der Leber nach Anwendung der verschiedenen Härtungsflüssigkeiten (Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. XV, 1904, No. 16, 17, p. 662).

Folke Henschen, Über Trophospongienkanälchen sympathischer Ganglienzellen beim Menschen (Anat. Anz. Bd. XXIV, 1904, No. 15, p. 385—389 m. 6 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 238).).

Giardina, A., Sull'esistenza di una speciale zona plasmatica perinucleare nell'oocite e su altre questioni che vi si connettono (Giorn. Sc. nat. e econom. vol. XXIV, 1904, p. 114).

Grünfeltt, E., Notes histologiques sur la capsule surrénale des amphibiens (Journ. de l'Anat. et de la Physiol. année XL, 1904, no. 2, p. 180—220 av. 1 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 250).

(**Hastings, T. W.**,) Modified NOCHT's stain for blood films (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 4, p. 476; vgl. JOHN HOPKINS Hosp. Bull. vol. XV, 1904, p. 122).

Hatai Shinkishi, On the origin of neuroglia tissue from the mesoblast (Journ. compar. neurol. vol. XII, 1902, no. 4, p. 293—296 w. 1 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 239).

Hatai Shinkishi, Number and size of the spinal ganglion cells and dorsal root fibers in the white rat at different ages (Journ. of compar. neurol. vol. XII. no. 2, 1902, p. 107—124; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 240).

Hatai Shinkishi, The neurokeratin in the medullary sheats of the peripheral nerves of mammals (Journ. comp. neurol. vol. XIII, 1903, no. 2, p. 149—156 w. 1 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 237).

Hatai Shinkishi, On the nature of the pericellular network of nerve cells

(Journ. compar. neurol. vol. XIII, 1903, no. 2, p. 139—147 w. 1 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 239).

Jamin, F., Experimentelle Untersuchungen zur Lehre von der Atrophie gelähmter Muskeln. Jena (Gustav Fischer) 1904; 181 pp. m. 13 Kurven. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 232.)

Joris, H., A propos d'une nouvelle méthode de coloration des neurofibrilles. Structure et rapports des cellules nerveuses (Bull. de l'Acad. R. de méd. de Belgique Sér. 4, t. XVIII, 1904, no. 3, 4, p. 203).

Kolmer, W., Über ein Strukturelement der Stäbchen und Zapfen der Froschretina (Anat. Anz. Bd. XXV, 1904, p. 102).

Ljubuschin, A., Nekotoryja eksperimentalnyja dannyja k woprossu ob endogennych woloknach w peredne-bokowych sstolbach sspinnogo mosga [Einige experimentell gefundene Tatsachen zu der Frage nach den endogenen Fasern in den Vorderhirn-Seitensträngen des Rückenmarks] (Diss. Moskau, 1903, 194 pp.).

Loewenthal, N., Beitrag zur Kenntnis der Körnerzellen des Neunauges (Anat. Anz. Bd. XXV, 1904, No. 4, p. 81).

Lundvall, H., Über Demonstration embryonaler Knorpelskelette (Anat. Anz. Bd. XXV, 1904, No. 7, 8, p. 219).

Meyer, E., Über den Nachweis der Leukocytenvermehrung im Blut mittels chemischer Reagentien (Verh. d. Ges. d. Naturf. u. Ärzte, Cassel 1903, Teil II, Hälfte 2, Med. Abteil., p. 85).

Moriya, Gozo, Über die Muskulatur des Herzens (Anat. Anz. Bd. XXIV, 1904, No. 19, 20, p. 523—536; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 227).

Motta Coco, A., Nuovo contributo sulle granulazioni fucsinofile delle cellule dei gangli spinali (Anat. Anz. Bd. XXV, 1904, No. 4, p. 97).

Mourre, Ch., Sur la variation des corpuscules de Nissl dans diverses conditions physiologiques (Comptes Rend. Soc. Biol. T. LVI, 1904, no. 20, p. 907).

Pelagatti, M., Neue Methode zur Färbung der roten Blutkörperchen in fixierten Geweben (Folia haematol. Jahrg. I, 1904, No. 4, p. 207).

Raehlmann, E., Über ultramikroskopisch sichtbare Blutbestandteile (Deutsche med. Wochenschr. Bd. XXX, 1904, No. 29, p. 1049).

Ranson, W., On the medullated nerve fibers crossing the site of lesions in the brain of the white rat (Journ. compar. neurol. vol. XIII, 1903, no. 3, p. 185—207 w. 1 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 237).

Renaut, J., Sur une espèce nouvelle de cellules fixes du tissu conjonctif: les cellules connectives raghiocrines (Comptes Rend. Soc. Biol. T. LVI, 1904, no. 20, p. 916).

Sala, G., Beitrag zum Studium der feineren Struktur der Netzhaut (Anat. Anz. Bd. XXV, 1904, no. 9, 10, p. 246).

Schaffer, J., Knorpelkapseln und Chondrinballen (Anat. Anz. 1904, Bd. XXIII, 1903, No. 20, 21, p. 524—541; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 226).

Schiefferdecker, P., Beiträge zur Kenntnis der Myotonia congenita, der Tetanie mit myotonischen Symptomen, der Paralysis agitans und einiger anderer Muskelkrankheiten, zur Kenntnis der Aktivitäts-Hypertrophie

und des normalen Muskelbaues, mit klinischen Beiträgen von Prof. E. Schultze (Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk. Bd. XXV, 1903, H. 1—4, p. 1—345 m. 15 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 228).

Soukhanoff, S., et Czarniecki, F., Sur l'état des prolongements protoplasmatiques des cellules nerveuses de la moelle épinière chez les vertébrés supérieurs (Le Névraxe vol. IV, 1902, fasc. 1, p. 79—89 av. 6 figs.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 241).

Tarchetti, C., Beitrag zum Studium der Regeneration der Hautdrüsen bei Triton cristatus (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. XXXV, 1904, H. 2, p. 215—232 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 253).

c. Mikroorganismen.

(**Bodin E., a. Castex, E.,**) Apparatus for the continous agitation of cultures (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 4, p. 468; vgl. Ann. Inst. Pasteur vol. XVIII, 1904, p. 264).

Bonhoff, H., Eine Differentialfärbung von Typhusbazillen in Schnitten (Arch. f. Hygiene Bd. L, 1904, H. 3, p. 217).

Bordet, J., Une méthode de culture des microbes anaérobies (Ann. Inst. Pasteur vol. XVIII, 1904, No. 5, p. 332).

(**Carrolt, J.,**) Die in Stegomyia gefundenen Hefezellen und ihre Beziehungen zum gelben Fieber (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. I, Ref. Bd. XXXV, 1904, No. 12, 13, p. 390).

Cybulski, G., Selbsttätige Sterilisierflaschenverschlüsse (Molkerei-Zeitg. Hildesheim Bd. XVIII, 1904, No. 23, p. 532).

Dunn, Ch. H., A motile culture of bacillus dysenteriae (Journ. med. Research. vol. XI, 1904, p. 451).

Eljasz-Radzikowski, St. v., Über das sogenannte Typhusdiagnosticum (Wiener klin. Wochenschr. 1904, No. 10).

Fricker, E., Zur Jodreaktion einiger Leptothrixarten der Mundhöhle, der Speiseröhre und des Magens (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. I, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 4, p. 555).

Galli-Valerio, B., Etudes bactériologiques, Corynebacterium vaccinae. — Bacterium diphtheriae avium. — Bacterium candidum (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. I, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 4, p. 465).

Herberich, K., Einige Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit moderner Methoden zum Nachweis des Typhusbacillus (Med. Diss. Würzburg 1904).

Hinterberger, A., Geißeln bei einer 5 Monate alten Proteuskultur und einer $10^1/_2$ Monate alten Kultur von Micrococcus agilis (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. I, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 4, p. 480).

Jaksch, R. v., u. Rau, R., Über den Nachweis von Typhusbazillen im fließenden Moldauwasser im Weichbild und im Leitungswasser von Prag (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. I, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 4, p. 584).

Jeckstadt, F., Über den kulturellen Nachweis des Gonococcus und seine diagnostische Bedeutung (Med. Diss. Königsberg 1904).

Krause, P., Über die zur Zeit üblichen bakteriologischen Untersuchungsmethoden zur Sicherung der klinischen Typhusdiagnose (Sitzber. med. Sekt. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1904; vgl. Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Ref. Bd. XXXV, 1904, p. 250).

Luzzani, L., Nachweisung der spezifischen Parasiten in einem Falle von Tollwut beim Menschen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. I, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 4, p. 540).

Moore, G. T., a. **Kellerman, K. F.**, A method of destroying or preventing the growth of algæ and certain pathogenic bacteria in water supplies (U. S. Dep. of Agricult. B. of Pl. — Ind., Bull. N. 64, Washington 1904).

Nicholls, A. G., A simple method of demonstrating the presence of bacteria in the mesentery of normal animals (Journ. med. Research. vol. XI, 1904, p. 455).

(**Novy, F. G.**, u. **Mac Neal, W. J.**,) Über die Züchtung von Trypanosomen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Ref. Bd. XXXV, 1904, No. 12, 13, p. 386; vgl. Ges. amerik. Bakteriol. 1903).

Rickards, B. R., A simple method of cultivating anaërobic bacteria (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 4, p. 557).

Rietsch, Sur la séparation du typhique et du coli par la bougie Chamberland (procédé Cambier) (Comptes Rend. Soc. de Biol. t. LVI, 1904, no. 20, p. 921).

de Rossi, G., Sui fenomeni di agglutinazione dei batteri (Arch. per le Scienze mediche vol. XXVIII, 1904, fasc. 1, p. 1).

Ruata, G. Q., I metodi di Endo per la differenziazione del bacillo di Eberth dal bacillo del colon (Riforma med. vol. XX, 1904, no. 17, p. 449).

Ruata, G. Q., Das Verfahren von Endo zur Differenzierung des Bacillus von Eberth vom Colibacillus (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVI, 1904, p. 576).

Saul, Über Reinkulturen von Protozoën (Arch. f. Anat. u. Phys., Physiol.-Abt., Jahrg. 1904, H. 1—3, p. 374).

Spilka, A., Fickerovo typhus diagnosticum a Gruber-Widalowa reakte [Über das Fickersche Typhusdiagnosticum und die Gruber-Widalsche Reaktion] (Lékařské Rozhedy 1904, čís. 2 a 3).

(**Stevenson, W. C.**,) Differentiation of Bacillus typhosus and B. coli communis by means of the photographic plate (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 4, p. 478; vgl. Brit. med. Journ. vol. I, 1904, p. 1004).

Thesing, E., Eine einfache Methode der Sporenfärbung (Arch. f. Hygiene Bd. L, 1904, H. 3, p. 254).

Ziatogoroff, S. J., Über die bakteriologische Diagnose der Pest in Kadavern (Zentralbl f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 4, p. 559).

d. Botanisches.

Bessey, E. A., Über die Bedingungen der Farbbildung bei Fusarium (Flora Bd. LXXXIII, 1904, p. 301).

Blackman, V. H., On the fertilization, alternation of generations and general cytology of the Uredineae (Ann. of Bot. vol. XVIII, 1904, p. 323).

Bütschli, O., Notiz über die sogenannte Florideenstärke (Verhandl. Naturhist.-Med. Vereins Heidelberg, N. F., Bd. VII, 1904, H. 4, p. 519; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 259).

Darbishire, O. V., Observations on Mamillaria elongata (Ann. of Bot. vol. XVIII, 1904, p. 375).

Ernst, A., Zur Kenntnis des Zellinhaltes von Derbesia (Flora Bd. LXXXIII. 1904, p. 514).

Fenner, C. A., Beiträge zur Kenntnis der Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie der Laubblätter und Drüsen einiger Insektivoren (Flora Bd. LXXXIII, 1904, p. 335).

Furlani, J., Zur Embryologie von Colchicum autumnale (Österr. Botan. Zeitschr. Bd. LIV, 1904, No. 9, p. 316).

Gregory, R. P., Spore-formation in Leptosporangiate ferns (Ann. of Bot. vol. XVIII, 1904, p. 445).

Lawson, A. A., The gametophytes, fertilization and embryo of Cryptomeria japonica (Ann. of Bot. vol. XVIII, 1904, p 417).

Maire, R., Sur l'existence des corps gras dans les noyaux végétaux (Comptes Rend. Soc. Biol. t. LVI, 1904, no. 15, p. 736).

Molisch, H., Leuchtende Pflanzen. Eine physiologische Studie. Jena (G. Fischer) 1904; 168 pp., 2 Tfln. u. 14 Figg. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 254.)

Moore, G. T., a. **Kellerman,** K. F., A method of destroying or preventing the growth of algæ and certain pathogenic bacteria in water supplies (U. S. Dep. of Agricult. B. of Pl.-Ind. Bull. no. 64, Washington 1904).

Techet, K., Verhalten einiger mariner Algen bei Änderung des Salzgehaltes (Österr. Botan. Zeitschr. Bd. LIV, 1904, No. 9, p. 313).

Winton, A. L., Anatomie der Früchte des Taumellolches und der Roggentrespe (Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel, sowie der Gebrauchsgegenstände 1904, H. 6, p. 321; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 258).

Winton, A. L., Anatomie des Hanfsamens (ibid. 1904, H. 7, p. 385; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 258).

Yendo, K., A study of the genicula of Corallinae (Journ. coll. of sci. Tokyo vol. XIX, 1904, Art. 14; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 260).

e. Mineralogisch-Petrographisches.

Bauer, Max, Lehrbuch der Mineralogie. Zweite, völlig neubearb. Aufl. XII + 924 pp., 670 Figg. Stuttgart (Schweizerbart) 1904. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 260.)

(**Boynton, H. C.**,) Sorbitic steel (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 4, p. 481; vgl. Iron and Steel Mag., p. 470).

(**Dudley, P. H.**,) Unit fibre stresses in the base of steel rails (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 4, p. 481; vgl. Journ. New York Microsc. Soc. 1902, p. 23).

(**Ewing, J. A.**,) The structure of metals (Nature vol. LXX, 1904, p. 187).

Forgan, W., Photomicrography of rock sections (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 4, p. 461; vgl. British Journ. Photography vol. LI, 1904, p. 489).

Hauswaldt, Hans, Interferenzerscheinungen im polarisierten Licht. N. F. Magdeburg 1904; 29 pp., 80 Tfln. 2°. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 261.)

Meisling, Aage A., Ein Polarisationskolorimeter (Zeitschr. f. analyt. Chem. Bd. XLIII, 1904, p. 137—146; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 262).

Souza Brandão, V. de, Über ein Mikroskopgoniometer (Zeitschr. f. Krist. Bd. XXXIX, 1904, p. 583).

Beck's London Petrological Microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 4, p. 457; vgl. R. and J. Beck, Special catalogue 1904).

Autorenregister.

Das vorliegende Heft (XXI, 2) enthält Referate über die Arbeiten folgender Autoren:

Die Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik erscheint seit 1884 in vierteljährlichen Heften von je 8 bis 10 Bogen, mit Holzschnitten und schwarzen oder farbigen Tafeln, zum Preise von 20 ℳ jährlich.

Sie umfaßt das Gebiet der zoologischen, botanischen, mineralogischen und medizinischen Mikroskopie im ganzen Umfange: Instrumentenkunde, Methodik mikroskopischer Untersuchungen, Darstellungsmethoden mikroskopischer Objekte, Beschreibung der Herstellung und der Anwendung von Reagentien.

Sie bringt in erster Linie Originalarbeiten in deutscher, französischer, englischer oder italienischer Sprache, ferner Referate und Besprechungen der neuen wichtigeren Erscheinungen, endlich Übersichten der gesamten neuen Literatur des In- und Auslandes.

Die Verantwortlichkeit für alle in der Zeitschrift veröffentlichten Mitteilungen tragen die Herren Verfasser.

Beiträge für die Zeitschrift (sowohl Originalabhandlungen als Referate) werden mit 50 ℳ für den Druckbogen honoriert. Von den Originalmitteilungen werden außerdem 25 Sonderabzüge kostenfrei geliefert, weitere gegen Erstattung der Selbstkosten.

Der Herausgeber bittet die Herren Verfasser solcher Werke oder Abhandlungen, welche sich zur Besprechung in der Zeitschrift eignen, ihm ein Exemplar einzusenden, zur Übermittelung an die Herren Referenten.

Alle Sendungen von Beiträgen für die Zeitschrift erbittet man an den Herausgeber; die Sendungen von Drucksachen durch die Post an denselben, oder auf Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung S. Hirzel in Leipzig.

Jedem Hefte wird eine Beilage angefügt, enthaltend Ankündigungen wissenschaftlicher Werke, Apparate usw. Alle auf diese Beilage bezüglichen Sendungen erbittet man an die Verlagsbuchhandlung, nicht an den Herausgeber.

Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

ZEITSCHRIFT

FÜR

WISSENSCHAFTLICHE

MIKROSKOPIE

UND FÜR

MIKROSKOPISCHE TECHNIK

BEGRÜNDET VON W. J. BEHRENS

Unter besonderer Mitwirkung

von

Prof. Dr. Paul Schiefferdecker in Bonn und **Dr. E. Sommerfeldt** in Tübingen

herausgegeben

von

Dr. ERNST KÜSTER

in Halle a. d. Saale

Band XXI, Heft 3

Heft 83

Ausgegeben am 10. Januar 1905

Mit 10 Holzschnitten und sechs Lichtdrucktafeln

LEIPZIG

Königsstrasse 2

VERLAG VON S. HIRZEL

1904

*Alle Sendungen von Beiträgen für die Zeitschrift erbittet man an den Herausgeber, **Herrn Dr. Ernst Küster in Halle a. d. Saale;** die Sendungen von Drucksachen durch die Post an denselben oder auf Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung S. Hirzel in Leipzig*

Inhalt.

☛ ***Beiträge, welche noch in Heft 4 Bd. XXI Platz finden sollen, werden bis zum 15. Februar 1905 an die Adresse des Herausgebers (Halle a. d. S., Bismarckstr. 2) erbeten.***

Band XXI. Heft 3.

Mikrophotographische Untersuchungen mit ultra-violettem Licht.

Von

Dr. August Köhler
in Jena.

(Schluß.)

Die mechanische Einrichtung des mikrophotographischen Apparats.

Soll die Einstellung, die man mit dem Sucher gefunden hat, auch erhalten bleiben, wenn man die Kamera an dessen Stelle bringt, so muß dieser Wechsel möglichst rasch, ohne jede Berührung des Mikroskops und ohne Erschütterung des Apparats vor sich gehen. Auf diese Möglichkeit ist bei einer gewöhnlichen mikrophotographischen Kamera natürlich keine Rücksicht genommen, weil man ja auf einer Mattscheibe oder auf der Spiegelglasscheibe erst einstellt, wenn man die Kamera schon lichtdicht mit dem Mikroskop verbunden hat. Aus diesem Grunde konnte ich auch die bei den schwachen Objektiven benutzte Horizontal-Vertikalkamera nicht weiter gebrauchen. Dagegen erfüllte diese Anforderungen aufs beste die schon seit längerer Zeit von der Firma Zeiss regelmäßig gelieferte Vertikalkamera.

Eine vertikale Aufstellung des ganzen Apparates stellte sich auch noch aus anderen Gründen als zweckentsprechend heraus.

Zunächst gibt es wohl kaum Präparate, die bei wagrechter Lage des Mikroskops aufgenommen werden müßten, dagegen eine erheb-

liche Zahl solcher, die die vertikale Stellung erfordern. Dann aber ist bei der geringen Adhäsion, die die Immersionsflüssigkeit gegen Quarzoberflächen zeigt, die Verwendung des Mikroskops in wagrechter Lage äußerst unbequem und zeitraubend.

Da aus optischen Gründen, die ich schon oben erörtert habe, nur kurze Kameralängen in Frage kommen, fallen viele Gründe weg, die sonst für eine wagrechte Anordnung gesprochen hätten: der Apparat kann vollkommen stabil gebaut werden und seine Bedienung ist bei zweckentsprechender Anordnung ganz bequem möglich, zumal man kein Bild auf der Mattscheibe einzustellen hat.

Der ganze Aufnahmeapparat ist in zwei verschiedenen Stellungen auf den Figuren 3 und 4 abgebildet. Er besteht aus der Vertikalkamera, dem Mikroskop und einer Fußplatte, auf der das Mikroskop befestigt wird.

Die Kamera sowohl wie die Fußplatte sind mit zwei Nivellierschrauben und einem festen Fuß versehen, diese ruhen auf Unterlagen aus Eisen, die auf eine kleine Tischplatte aufgeschraubt sind. Schematisch ist diese Tischplatte noch einmal auf Figur 8 *a b c d* im Grundriß abgebildet, wo die Anordnung dieser Unterlagen besser zu erkennen ist. Von den Unterlagen für die Kamera ist die eine, bei *c*, glatt, die linke ist mit einer konischen Vertiefung und die rechte mit einer Furche versehen: durch diese Anordnung ist eine ganz bestimmte Stellung der Kamera gewährleistet. Von den drei Unterlagen für die Fußplatte ist ebenfalls eine glatt, die beiden andern tragen jedoch Furchen, die den langen Seiten der Tischplatte parallel laufen: dadurch wird es möglich, die Fußplatte mit dem darauf stehenden Mikroskop in der Richtung dieser Furchen zu verschieben.

Auf der Unterseite der Fußplatte befindet sich außer den beiden schon angeführten Schrauben noch eine dritte, die auf den Figuren 3 und 4 mit S_1 bezeichnet ist. Ihr Kopf besteht aus einer größeren oberen und einer kleineren unteren Scheibe, die durch ein schmales zylindrisches Stück verbunden sind. Dieses ragt durch den Schlitz einer muschelartig gestalteten Messingplatte hindurch, die wie die Unterlagen auf der Tischplatte festgeschraubt ist. Verschiebt man die Fußplatte in der oben erwähnten Weise, so gleitet das zylindrische Stück dieses Schraubenkopfes in dem Schlitz; zieht man die Schraube an, so drückt die untere Scheibe des Schraubenkopfs gegen die muschelförmige Messingplatte und fixiert dadurch die Fußplatte auf den Unterlagen. Zum Anziehen der oberen Schraube dient ein

Stift; er paßt in die Löcher, die der Umfang der oberen Scheibe zeigt.

In der Fußplatte befindet sich weiter eine kreisrunde Bohrung, in die eine kurze zylindrische Schiebhülse eingesetzt ist. In diese kann von oben ein Rohr eingeschoben werden, das ein rechtwinkliges, totalreflektierendes Prisma mit einer um 45^0 gegen die Rohrachse geneigten Hypotenusenfläche enthält. Der untere Teil dieses Rohres besitzt gegenüber der vertikalen Kathetenfläche des Prismas ein rundes Fenster, durch das das Prisma sichtbar wird (Fig. 3 u. 4, *P*). Das Rohr läßt sich innerhalb der Schiebhülse leicht um seine Achse drehen.

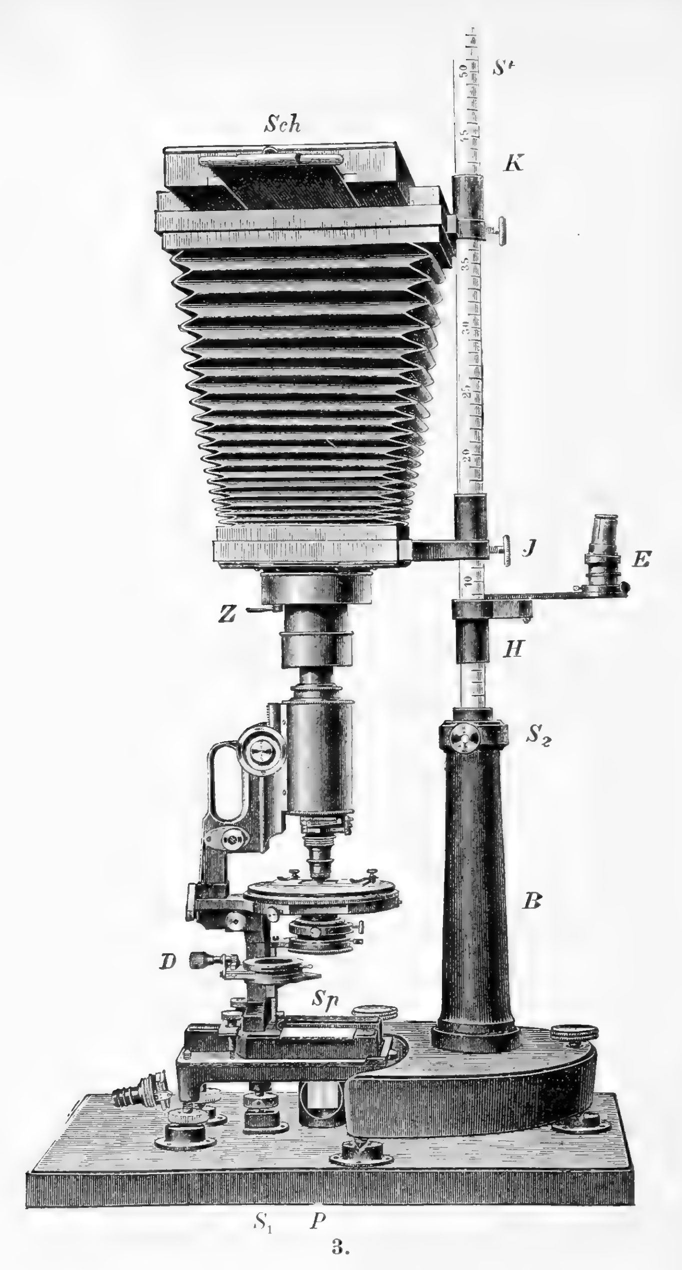
Das Mikroskopstativ — auf den Figuren ist ein Stativ I^c mit drehbarem Hartgummitisch dargestellt — wird auf der Fußplatte in der üblichen Weise durch eine festklemmbare Spange befestigt, die über den Sporn des Hufeisenfußes hinweggeht. Vorn gibt eine Anschlagleiste die Stellung des Stativs an, bei der die Achse des Tubus mit der Achse des Schiebrohres zusammenfällt.

Der Diaphragmenträger *D* des Abbeschen Beleuchtungsapparates ist herausgeschlagen, in ihn ist die schon Seite 152 erwähnte Uranglasplatte eingelegt. Auf dem Fuß des Mikroskops liegt ein kleiner Spiegel *Sp*, mit dessen Hilfe man die Unterseite der Uranglasplatte auf dem hereingeschlagenen Diaphragmenträger beobachtet, wenn es sich darum handelt, das vom Kollektor entworfene Funkenbild in die Achse des Mikroskops einzustellen.

Statt des Stativs I^c kann natürlich auch ein anderes großes oder mittleres Stativ verwandt werden, das eine exakt gearbeitete feine Einstellung und einen vollständigen Abbeschen Beleuchtungsapparat besitzt.

Die eigentliche Kamera ist mit den Schrauben *J* und *K* an der in cm geteilten Eisenstange *St* festgeklemmt. Löst man *J*, so kann man das Unterteil der Kamera an der Stange höher oder tiefer stellen, dasselbe gilt nach dem Lösen von *K* für das Oberteil. Eine Drehung wird dabei durch eine Nut vermieden, in die die Spitzen der Schrauben eingreifen.

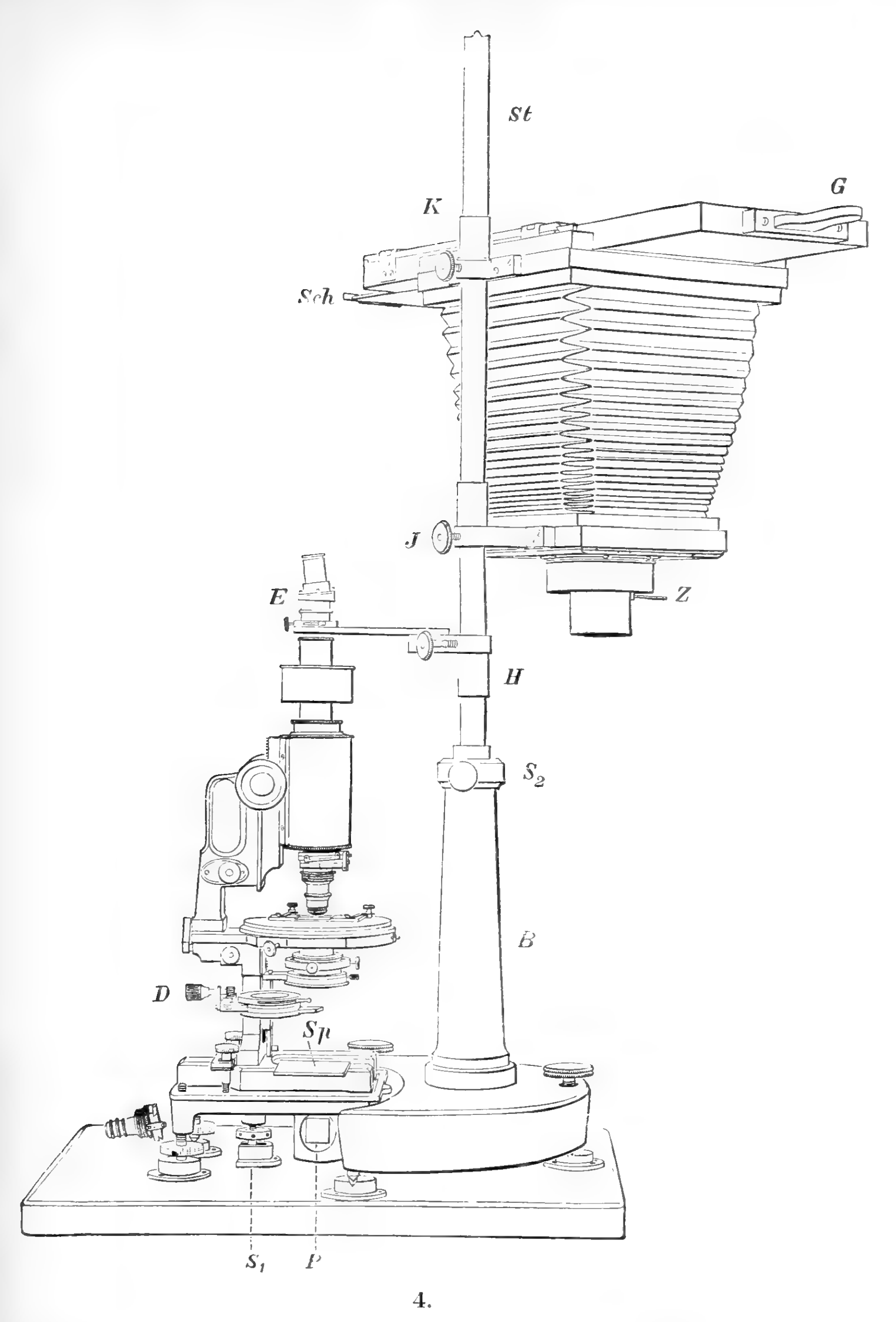
Das Unterteil der Kamera ist mit dem üblichen Lichtverschluß versehen, der eine unmittelbare Berührung zwischen Tubus und Kamera verhindert. Er unterscheidet sich von der gewöhnlichen Ausführung nur dadurch, daß er mit einem Zeitverschluß, einer einfachen Klappe versehen ist, die von außen durch das Hebelchen *Z* bedient werden kann. Ob die Klappe offen oder geschlossen ist, kann man von



3.

Mikroskop und Kamera auf der Tischplatte während der Aufnahme (ca. 1/6 nat. Größe).

S_1 Schraube zum Feststellen der Fußplatte für das Mikroskop; *P* Reflexionsprisma aus Bergkristall; *Sp* Planspiegel zum Beobachten des Funkenbildes auf der Uranglasplatte; *D* Diaphragmenträger mit eingelegter Uranglasplatte, zur Seite geschlagen; *B* Fuß der Vertikalkamera; S_2 Klemmschraube zum Festklemmen der drehbaren geteilten Stange *St*; *H* verstellbarer Träger für den Sucher *E*; *J* und *K* verstellbare Träger für die Kamera; *Z* Zeitverschluß; *Sch* aufgezogener Schieber der Schiebekassette.



4.

Mikroskop und Kamera auf der Tischplatte während der Untersuchung und Einstellung (ca. $^1/_6$ nat. Größe).

G Griff des die photographischen Platten aufnehmenden verschiebbaren Rahmens. Die übrigen Bezeichnungen sind dieselben wie in Fig. 3.

außen an der Stellung des Hebels erkennen, die durch die eingravierten Buchstaben „*z*" oder „*o*" bezeichnet wird.

Das Oberteil der Kamera trägt die für Expositionsskalen bestimmte Schiebekassette. Ihr Aussehen ist am besten aus Figur 4 zu erkennen. Der Kassettenschieber ist mit *Sch* bezeichnet, *G* ist der Griff des verschiebbaren Plattenträgers. Dieser nimmt 2 Platten 9:12 (oder eine Platte 9:24) auf. Darauf kann man entweder zwei Bilder von 8 und 11 cm Seitenlängen nacheinander herstellen, oder, wenn eine passende Einlage unter der Kassette in das Oberteil der Kamera eingelegt wird, vier Aufnahmen, von denen jede 8:5,5 cm mißt. Die richtigen Stellungen der Platte gegen die Exponieröffnung werden durch Einschnappen einer Feder angezeigt.

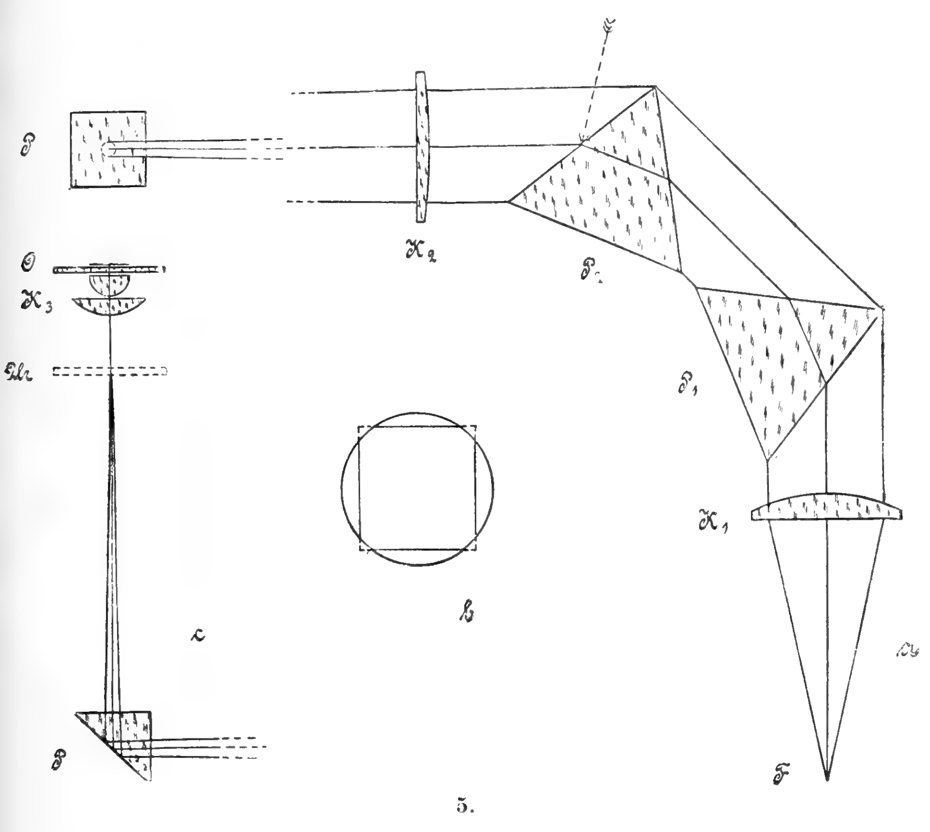
Statt der Schiebekassette kann selbstverständlich auch die gewöhnliche Doppelkassette für das Format 13:18 benutzt werden, wenn es sich um einfache Aufnahmen handelt.

Außer den beiden Hülsen, die das Oberteil und das Unterteil der Kamera tragen, ist noch eine weitere Hülse *H* vorhanden, die ebenfalls auf der Stange *St* verschoben und mit einer Schraube fixiert werden kann. Sie trägt an einem wagrechten Arm einen Ring mit drei Zentrierschräubchen, in den der Sucher *E* eingesetzt werden kann. Figur 4 zeigt den Sucher über dem Okular des Mikroskops stehend, also die Anordnung, bei der das Bild beobachtet oder eingestellt wird; Figur 3 zeigt dagegen die Kamera lichtdicht mit dem Mikroskop verbunden, also die Anordnung bei der Aufnahme. Der Übergang von der einen zur anderen Stellung wird dadurch bewerkstelligt, daß man nach Lösen der Schraube S_2 die Stange *St* mit allem, was an ihr befestigt ist, um ihre eigene Achse in der Büchse *B* um den erforderlichen Winkel dreht. Der Träger des Suchers soll so festgestellt werden, daß er dabei nahe über dem Okular hingleitet, ohne es zu berühren, das Unterteil der Kamera muß entsprechend gehoben und dann zur Herstellung des lichtdichten Abschlusses wieder gesenkt werden.

Der verbesserte Beleuchtungsapparat.

Der Beleuchtungsapparat konnte gegenüber dem anfangs benutzten komplizierteren Apparat wesentlich vereinfacht werden, nachdem durch die Konstruktion der Objektive die Verwendung anderer

Spektrallinien als der Linien Mg 280 $\mu\mu$ und Cd 275 $\mu\mu$ oder nahe benachbarter ausgeschlossen war.



5.

Der Strahlengang bis zur Objektebene (Schema).

a. Der Strahlengang bis zum totalreflektierenden Bergkristallprisma im Grundriß. *F* ein auf der optischen Achse gelegener Punkt des Funkens; K_1 Kollimator; P_1 und P_2 die beiden Bergkristallprismen; K_2 Kollektor; *P* totalreflektierendes Prisma.

b. Die als sekundäre Lichtquelle dienende Austrittspupille des Kollektors von *P* aus gesehen.

c. Der Strahlengang vom totalreflektierenden Prisma *P* bis zur Objektebene im Aufriß; *Ur* Uranglasplatte; K_3 Quarzkondensor; *O* Objektträger und Deckglas.

Vor allem war eine feste Justierung des Apparats, besonders der Prismen möglich, so daß die Aufstellung und Handhabung der ganzen Einrichtung nun keine wesentlich größeren Schwierigkeiten

bietet, als die Benutzung irgend einer anderen mikrophotographischen Beleuchtungsvorrichtung, bei der eine Lichtquelle von geringer Ausdehnung anzuwenden ist.

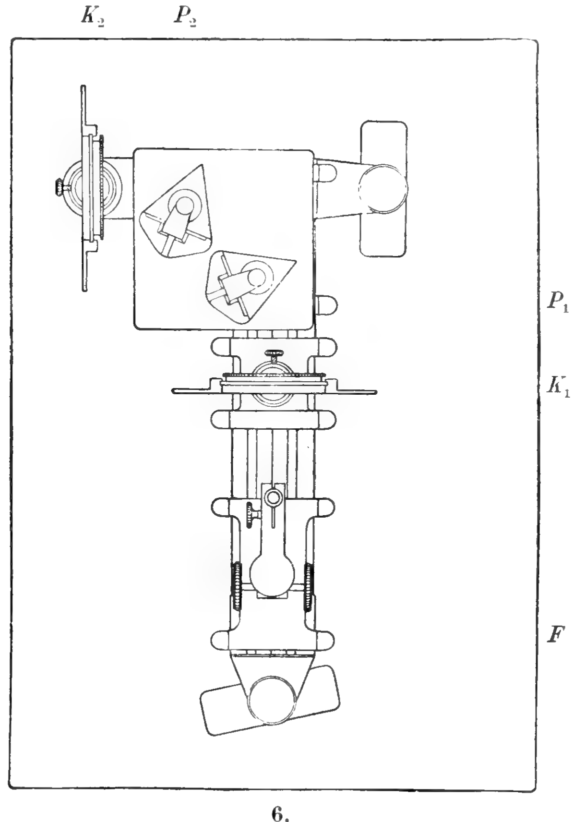
Die optischen Teile des Beleuchtungsapparats sind in Figur 5*a* schematisch im Grundriß dargestellt. *F* ist die Lichtquelle, der Kadmiumfunke. Die von ihm ausgesandten Strahlen fallen auf einen Kollimator K_1 aus Bergkristall. Die Strahlen der Linie Nr. 17 durchsetzen dann die beiden Bergkristallprismen P_1 und P_2 etwa im Minimum der Ablenkung und werden dabei um 90^0 abgelenkt. Sie fallen dann auf den Kollektor K_2, der sie zu einem etwa zehnmal vergrößerten Bild des Funkens vereinigt. Ehe dieses Bild jedoch zustande kommt, werden die Strahlen durch ein unter dem Mikroskop befindliches Prisma *P* senkrecht nach oben reflektiert, wie in Figur 5*c* zu sehen ist. Diese Figur zeigt im Aufriß das total reflektierende Prisma *P*, den Mikroskopkondensor K_3 und das Präparat *O*. *Ur* bedeutet die im Diaphragmenträger des Abbeschen Beleuchtungsapparats liegende Uranglasplatte, deren Zweck S. 275 erklärt worden ist. Das Bild des Funkens kommt ungefähr auf diese Platte zu liegen.

Die Dispersion der beiden Quarzprismen ist so groß, daß dieses von der Wellenlänge 275 $\mu\mu$ herrührende Funkenbild bei der gewählten Anordnung vollkommen von den benachbarten lichtstärkeren Funkenbildern getrennt wird, dasselbe gilt bei Magnesiumlicht für die Gruppe der Funkenbilder bei 280 $\mu\mu$.

Die mechanische Einrichtung des Beleuchtungsapparats ist in Figur 6 im Grundriß dargestellt. Der ganze Apparat wird von einer etwa 33 cm langen optischen Bank getragen. Sie besitzt drei Füße, die mit Stellschrauben versehen sind: auf der Figur sind nur zwei davon sichtbar, die dritte Stellschraube ist durch den Prismentisch verdeckt. Diese optische Bank steht auf einer kleinen Tischplatte. Die Spitzen der Stellschrauben ruhen auf eisernen, auf die Tischplatte aufgeschraubten Unterlagen. Die zwei in Figur 6 sichtbaren sind rechteckig und ihre Oberfläche ist eben, die dritte, unter dem Prisma P_2 liegende, ist kreisrund und besitzt im Zentrum eine konische Vertiefung, in die die Spitze der Stellschraube zu stehen kommt. Die drei Unterlagen sind auch in dem Schema Figur 8 dargestellt, die Tischplatte ist dort allein, ohne den Beleuchtungsapparat dargestellt und mit *e f g h* bezeichnet.

Mittels der Stellschrauben läßt sich die optische Bank innerhalb enger Grenzen verschieden hoch stellen und nivellieren, außerdem

läßt sie sich um die unter dem Prisma P_2 liegende Stellschraube drehen, soweit es die Größe der beiden rechteckigen Unterlagen zuläßt, auf denen dann die Spitzen der beiden anderen Stellschrauben gleiten.



6.

Der Beleuchtungsapparat für ultraviolettes Licht mit der Tischplatte. Grundriß. ($^1/_5$ nat. Größe.)

F Funkenständer; K_1 Kollimator; P_1 und P_2 Prismen aus Bergkristall; K_2 Kollektor.

Auf der optischen Bank sitzen nun auf reiterartig gestalteten Füßen der Funkenständer *F*, der Kollimator K_1 und der Prismentisch mit den beiden Prismen P_1 und P_2. Der Kollektor K_2 sitzt nicht mehr auf der optischen Bank selbst, sondern auf einer Verlängerung des querstehenden Eisenstückes, das die beiden vorderen Stellschrauben trägt.

Der Funkenständer hat im wesentlichen die Einrichtung einer kleinen Handregulierlampe. Die Elektotroden sind Kadmiumdrähte, deren Dicke etwa 2 mm beträgt. Sie werden, ähnlich wie die Graphitstäbchen bei den besseren Bleistiftsorten, in Metallfassungen an Elektrodenhaltern befestigt, deren Form aus der schematischen Figur 7 zu erkennen ist. Diese Elektrodenhalter sind kleine Messingzylinder, die am einen Ende die Fassung für die Elektroden, am anderen zwei Klemmen für die Zuleitungsdrähte tragen. Sie werden in zwei wagerechte, aus Vulkanfiber bestehende Arme des Funkenständers eingesetzt, von denen der obere dem unteren durch Zahn und Trieb genähert werden kann. Die Länge des Funkens kann auf diese Weise auf das richtige Maß, 1—2 mm, eingestellt werden, und die obere Elektrode kann nachgestellt werden, wenn sich die Funkenstrecke infolge des Abbrandes vergrößert. Durch eine zweite Zahn- und Triebeinstellung können beide Elektrodenträger gemeinsam gehoben und gesenkt werden, um die Funkenstrecke immer in die richtige Höhe zu bringen. Eine Verschiebung der Funkenstrecke von rechts nach links ist nicht vorgesehen; die entsprechende Bewegung des Funkenbildes wird besser durch Drehen des ganzen Apparats um die unter dem Prisma P_2 liegende Stellschraube bewirkt.

Besonderes Augenmerk ist auf die Form der Elektrodenenden zu richten. Am zweckmäßigsten habe ich die Meißelform gefunden, die Schneide des Meißels parallel zur optischen Achse des Kollimators gerichtet. Bei dieser Gestalt stört das Wandern des Funkens am wenigsten. Am besten schärft man die untere Elektrode weniger stark zu als die obere, damit sie nicht so rasch abbrennt; man braucht dann weniger oft nachzustellen.

Bei Magnesiumelektroden verwende ich als untere ebenfalls Draht, als obere aber Band, wie es zu den Magnesiumlampen benutzt wird. Dafür muß natürlich der Elektrodenhalter besonders eingerichtet sein.

Der Kollimator ist in einen Projektionssystemträger eingeschraubt, wie er für den großen Projektionsapparat von Zeiss gebraucht wird; die Linse ist bei dieser Einrichtung auf einen Schieber aufgeschraubt, so daß sie sich leicht herausnehmen und reinigen läßt, ohne daß dadurch die Justierung des Apparats geändert wird.

Die Prismen liegen in Fassungen, die auf dem quadratischen Prismentisch ein für allemal in der richtigen Lage festgeschraubt sind. Die Prismen selbst lassen sich jedoch nach Lösen einer Schraube

leicht zum Reinigen aus der Fassung herausnehmen und dann wieder an die alte Stelle setzen.

Die Fassung des Kollektors ist ebenso eingerichtet wie die des Kollimators, abgesehen davon, daß die Säule des ersteren nicht auf einem Reiter sitzt, sondern auf das quere Eisenstück aufgeschraubt ist.

Die richtige Höhe ist bei allen Teilen, abgesehen natürlich von dem Funkenständer, durch Hülsen von abgeglichener Länge, die über die Reiterstifte geschoben sind, gewährleistet, genau wie es bei dem großen Zeissschen Projektionsapparat der Fall ist.

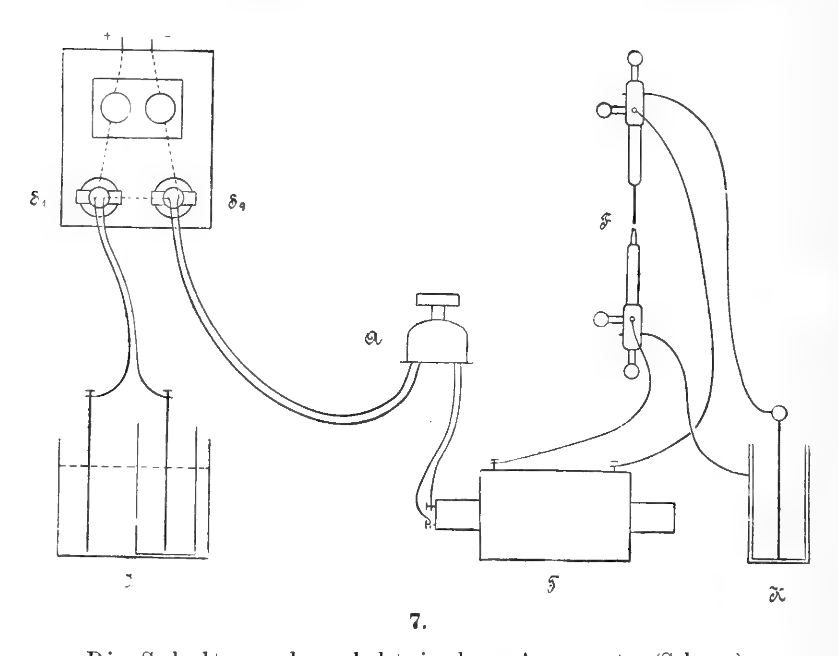
Die elektrischen Apparate zur Erzeugung des Funkens.

Die Schaltung der Funkenstrecke ist in Figur 7 dargestellt. Die beiden Elektrodenhalter sind zunächst durch zwei Drähte mit den beiden Belegen einer Leidener Flasche K verbunden. Die Kapazität dieser Flasche ist etwa 0,002 Mikrofarad. Die Stanniolbelege der Flasche sind ihrerseits wieder mit Belegen aus Zinkblech bedeckt, von denen der äußere durch Klemmringe, der innere durch federnde Ringe fest an die Stanniolbelege angepreßt wird. Die Leitungsdrähte sind durch Klemmen mit diesen Zinkbelegen verbunden. Auf diese Art wird eine sehr vollkommene Verbindung der Leitungsdrähte mit den Belegen der Flasche gewährleistet, und damit werden Störungen, die an dieser Stelle leicht durch schlechte Kontakte verursacht werden können, vermieden. Die Kenntnis dieser Einrichtung verdanke ich Herrn Professor E. Braun in Straßburg, der auch die Freundlichkeit hatte, mir eine derartige Flasche zur Probe zur Verfügung zu stellen. Die Verbindungsdrähte sollen etwa 1—2 mm stark und möglichst kurz sein, vor allem aber keine Schleifen oder Windungen bilden, damit die Selbstinduktion dieses Stromkreises möglichst klein wird. Alle Kontakte müssen sorgfältig blank gehalten werden, damit nicht an solchen mangelhaften Kontakten kleine Fünkchen auftreten, die einmai einen Teil der Energie absorbieren, dann aber auch die Metallteile an der betreffenden Stelle rasch zerfressen.

Durch ein zweites Paar von Leitungsdrähten sind die Elektrodenhalter mit den sekundären Klemmen des Induktors T verbunden. Statt dessen können die sekundären Klemmen des Induktors

auch ebensogut mit den Belegen der Leidener Flasche verbunden werden. Ich benutze in der Regel einen Induktor von 12 cm Funkenlänge, der aber nur mit einer Funkenlänge von etwa 3—4 cm beansprucht wird.

Zum Betrieb des Induktors dient Gleichstrom von 110 Volt, der dem im Fabrikgebäude befindlichen Leitungsnetz entnommen wird.



7.

Die Schaltung der elektrischen Apparate (Schema).
S_1 und S_2 die Steckkontakte auf dem Schaltbrett; *J* Unterbrecher; *A* Ausschalter für den primären Strom; *T* Induktor; *F* die Elektrodenhalter mit den Elektroden; *K* Leidener Flasche. — Statt mit den Elektroden könnten die sekundären Klemmen des Induktors auch unmittelbar mit den Klemmen der Leidener Flasche verbunden werden.

Die Schaltung dieses primären Stromkreises ist ebenfalls schematisch auf Figur 7 dargestellt.

Auf einem Schaltbrett, das die nötigen Sicherungen, Meßapparate etc. trägt, sind zwei Steckkontakte S_1 und S_2 angebracht, von denen je ein Kabel ausgeht, das aus zwei Leitungen besteht. Das von S_2 ausgehende Kabel führt über einen Ausschalter *A* zu den primären Klemmen des Induktors, das von S_1 ausgehende dagegen

zu einem SIMONschen Flüssigkeitsunterbrecher[1] aus zwei parallel geschalteten Zellen, von denen eine bei *J* dargestellt ist. Jede Zelle besteht aus einem großen Akkumulatorengefäß und einem darin stehenden zylindrischen Porzellangefäß, dessen Wand ein rundes Loch von etwa 1 mm Durchmesser besitzt. Beide Gefäße sind mit verdünnter Schwefelsäure (150 ccm Schwefelsäure, chem. rein, auf 3 l destilliertes Wasser) gefüllt, die Stromzuleitung findet durch zwei Bleielektroden statt. Eine Zelle wird nur mit etwa 1.5—2 Ampère belastet, sodaß die Stromstärke im primären Stromkreis etwa 3 bis 4 Ampère beträgt; bei dieser verhältnismäßig kleinen Stromstärke ist die Erwärmung der großen Flüssigkeitsmasse auch ohne besondere Kühlung nur gering.

Regulierbar ist der Unterbrecher nicht, eine Reguliervorrichtung wäre auch für meine Zwecke überflüssig, da gerade eine möglichste Unveränderlichkeit des Unterbrechers wünschenswert ist.

Der Unterbrecher steht außerhalb des Arbeitsraums, damit das Geräusch und die sich entwickelnden Dämpfe nicht stören.

Größere Energiemengen, als oben angegeben, zu verwenden, bietet nach meinen Erfahrungen keine Vorteile, eher sogar Nachteile, indem das Geräusch, das der Funke verursacht, zunimmt, und außerdem ein rascher Abbrand der Elektroden und ein stärkeres Flackern des Funkens eintritt.

Selbstverständlich können auch anders gebaute Induktorien, Unterbrecher oder andere Stromquellen für den primären Strom verwandt werden, wenn sie nur den Zweck erfüllen, der Leidener Flasche Elektrizität von ausreichender Spannung in genügender Menge zuzuführen. Vor allem werden Einrichtungen, wie sie zum Betrieb von RÖNTGEN-Röhren benutzt werden, bei passender Regulierung auch für diesen Zweck gebraucht werden können.

Die Präparate.

Als Objektträger habe ich, wie schon mehrfach erwähnt, in erster Linie senkrecht zur Achse geschliffene Plättchen aus Bergkristall benutzt. Um an dem immerhin kostbaren Material zu sparen, habe ich ein kleines Format, 25 : 30 mm gewählt. Die Dicke betrug

---

[1]) SIMON, H. TH., Über eine Abänderung des WEHNELTschen Stromunterbrechers (Elektrotechn. Zeitschr. Bd. XX, 1899).

ca. 0.5 mm. Um bequem und sicher mit diesen kleinen Plättchen hantieren zu können, habe ich die von Heidenhain[1] angegebenen Aluminiumobjektträger angewandt.

In manchen Fällen habe ich auch Objektträger aus durchlässigem Glas angewandt. Das Format ist das gleiche, wie das der Quarzobjektträger, die Dicke ist jedoch dieselbe wie bei den gebräuchlichen Deckgläsern. Bei dieser geringen Dicke ist die Absorption des betreffenden Glases noch nicht störend.

Notwendig ist die Anwendung dieser Glasobjektträger, wenn es sich um Untersuchungen mit polarisiertem Licht handelt, wo die Doppelbrechung und Zirkularpolarisation des Bergkristalls stören können; auch für die Herstellung von Dauerpräparaten möchten sie ihres immerhin niedrigeren Preises wegen den Vorzug verdienen.

Für die Untersuchung solcher Objekte, die nicht als Dauerpräparate aufbewahrt werden sollen, oder die auf einen anderen Objektträger übertragen werden können, sind die Quarzobjektträger ihrer größeren Widerstandsfähigkeit wegen vorzuziehen.

Amorphen Quarz habe ich nicht für Objektträger angewandt; die Vorteile wären nicht groß genug, um die Benutzung so kostspieligen Materials zu rechtfertigen.

Die Deckgläser müssen dagegen aus amorphem Quarz hergestellt werden, nur das Trockensystem würde auch die Anwendung von Deckgläsern aus U V Glas zulassen. Es wäre natürlich nicht unmöglich, die Immersionen für Deckgläser aus U V Glas zu korrigieren, die Dicke der Deckgläser müßte aber dann sehr sorgfältig eingehalten werden, während sie bei amorphem Quarz innerhalb weiter Grenzen schwanken darf, und es ist außerdem noch sehr fraglich, ob man die gegenwärtig vorhandene Feinheit der Korrektion überhaupt erreichen würde, wenn man — was bei der Verwendung von Glasdeckplättchen nötig wäre — auf das Prinzip der homogenen Immersion verzichtet.

Auf die Herstellung der Präparate brauche ich kaum näher einzugehen, da die zur Anwendung kommenden Einschlußmittel zum Teil schon seit langem in der mikroskopischen Technik eingebürgert sind. Zur Überführung der Objekte in Vaselinöl kann man Xylol benutzen, man hat aber darauf zu achten, daß keine merklichen

[1]) Heidenhain, M., Über einen gefensterten Objektträger aus Aluminium zur Betrachtung des Objekts von beiden Seiten her (Diese Zeitschr. Bd. XIII, 1896).

Mengen dieses Zwischenmediums in das zum Einschließen dienende Vaselinöl gelangen, da das Xylol ziemlich undurchlässig ist.

Paraffinschnitte werden am besten mit Wasser, nach der sog. japanischen Methode aufgeklebt, und das Paraffin in der bekannten Weise entfernt, zum Einschließen dient am einfachsten Vaselinöl, man kann die Schnitte aber auch durch Alkohol in Glyzerin überführen.

Celloïdinschnitte habe ich in Glyzerin eingeschlossen, in dünnen Schichten ist dieses Einbettungsmittel fast ganz durchlässig und die schwache Absorption stört nicht mehr als die schwache Färbung, die das Celloïdin oft bei gefärbten Schnitten zeigt.

Ein gut durchlässiges Harz, das etwa den Kanadabalsam ersetzen könnte, habe ich bis jetzt nicht finden können, Mastix ist zwar durchlässiger als Kanadabalsam, die Absorption ist jedoch immer noch so stark, daß auch Mastix nur in außerordentlich dünnen Schichten angewandt werden kann.

Vor der Aufnahme mit ultraviolettem Licht ist selbstverständlich eine eingehende Untersuchung des Präparats bei weißem Licht, mit einem gewöhnlichen Mikroskop notwendig. Diese ist ohne weiteres möglich, denn Präparate, die unter Deckgläsern aus amorphem Quarz liegen, können auch mit beliebigen Trockensystemen und mit Wasserimmersionen beobachtet werden. Bei Trockensystemen wird der Korrektionszustand durch das Quarzdeckglas überhaupt nicht merklich beeinflußt, bei den Wasserimmersionen läßt sich die Abweichung durch die Korrektionseinrichtung ausgleichen. Die Bezifferung des Rings, die für Glasdeckplättchen bestimmt ist, gilt allerdings nicht mehr, der Ring ist vielmehr immer auf eine Dicke einzustellen, die kleiner ist als die wirkliche Dicke des Deckglases.

Homogene Immersionen können dagegen zur Voruntersuchung von Präparaten, die unter Quarzdeckgläsern liegen, nicht gebraucht werden.

Deckgläser wie Objektträger müssen vorläufig aus geschnittenen Platten durch Dünnschleifen und Polieren hergestellt werden. Bei genügend großem Bedarf würden sich die Objektträger und Deckgläser aus U V Glas vielleicht auch durch Blasen herstellen lassen, wodurch sich natürlich der Preis erheblich reduzieren würde. Ob sich auch der amorphe Quarz, aus dem ja gegenwärtig schon Gefäße verschiedener Form hergestellt werden, auf eine billigere und bequemere Art wird zu Deckgläsern verarbeiten lassen, muß die Zukunft lehren.

Der durch die Art der Herstellung bedingte hohe Preis der Objektträger und Deckgläser macht die Anfertigung der Präparate zu einer ziemlich kostspieligen Sache. Nur bei Präparaten, die nicht aufgehoben werden, fällt der höhere Preis nicht ins Gewicht, weil man ja die Objektträger und die Deckgläser immer wieder benutzen kann. Wegen der größeren Widerstandsfähigkeit des Materials gegen chemische und mechanische Angriffe ist zu erwarten, daß besonders die Deckgläser eine längere Benutzung aushalten, wie solche aus Glas, und dadurch würde der höhere Preis wieder etwas ausgeglichen.

Eine größere Sammlung von Dauerpräparaten würde allerdings schon ein kleines Kapital erfordern. Es wird jedoch kaum nötig sein, daß sich ein Forscher eine solche anlegt, denn für ihn hat die Aufbewahrung des Präparats kaum einen großen Wert, wenn eine ausreichende Zahl von Photogrammen oder optischen Serienschnitten vorliegt. Die eigentliche Untersuchung muß sich ja doch auf das Studium dieser Photogramme beschränken, und was diese nicht zeigen, das wird man an dem Präparat selbst auch nicht finden. Dagegen wird es von großem Nutzen sein, das Objekt, nachdem man die nötigen Aufnahmen mit ultraviolettem Licht angefertigt hat, von dem Quarzobjektträger zu entfernen und dann in der üblichen Weise auf einem gewöhnlichen Objektträger und unter einem gewöhnlichen Deckglas aufzubewahren, so daß jederzeit eine Nachuntersuchung der bei weißem Licht sichtbaren Strukturverhältnisse möglich ist. Es kann auch empfehlenswert sein, das Präparat nach der Aufnahme mit ultraviolettem Licht und ehe man es definitiv einschließt, mit geeigneten Färbungsmitteln zu behandeln. Auf diese Weise könnte man z. B. Schnitte, die mit dem Gefriermikrotom angefertigt sind, oder auch Celloïdinschnitte behandeln.

Handelt es sich um sehr dünne Paraffinschnitte, die aufgeklebt werden müssen, so benutzt man am besten die Objektträger aus U V Glas. Auf diese klebt man die Schnitte auf, schließt in Glyzerin oder Paraffinöl ein und macht die erforderlichen Aufnahmen.

Glyzerinpräparate legt man dann, mit dem Deckglas nach unten, in ein mit Wasser oder Alkohol gefülltes Uhrschälchen und wartet, bis sich das Deckglas ablöst. Dieses kann nun gereinigt und für ein anderes Präparat wieder benutzt werden. Die auf dem durchlässigen Glasplättchen aufgeklebten Schnitte können in der üblichen Weise gefärbt und eingeschlossen werden, sie liegen dann gewissermaßen zwischen zwei Deckgläsern und das Präparat erfordert eine etwas vorsichtige Behandlung. Bei der Untersuchung solcher Prä-

parate bedient man sich zweckmäßig ebenfalls der HEIDENHAIN'schen Objektträger. Man kann ein derartiges Präparat auch mit Kanadabalsam auf einen gewöhnlichen Objektträger aufkitten und dadurch gegen das Zerbrechen schützen.

Am einfachsten wäre es, das durchlässige Glasplättchen selbst als Deckglas zu benutzen, indem man es mit der die Schnitte tragenden Seite auf einen gewöhnlichen Objektträger mittels Kanadabalsams aufkittet; diese Methode hätte jedoch den Nachteil, daß die Schnitte nun die Seite nach oben wenden, die bei der Aufnahme nach unten gekehrt war.

Präparate, die in Vaselinöl liegen, lassen sich ebenso behandeln, man löst nur das Deckglas in Xylol ab.

Auch isolierte Elemente werden sich auf diese Art umbetten lassen, wenn man sie nach dem von CL. REGAUD[1] angegebenen Verfahren in ein dünnes Kollodiumhäutchen einschließt.

Die Aufstellung und Handhabung der Apparate.

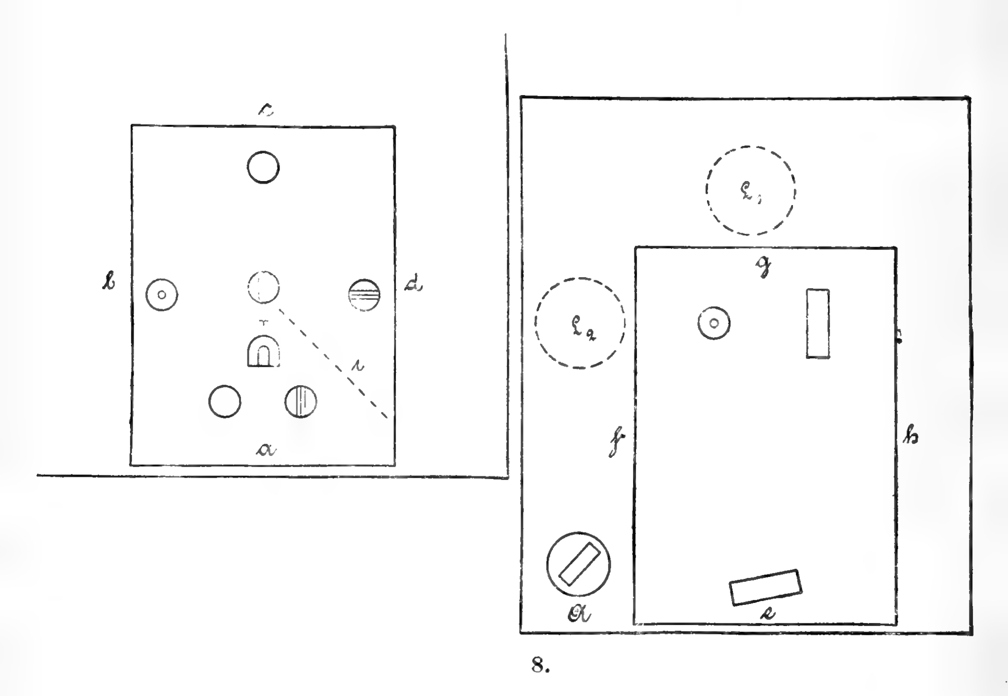
Über die Aufstellung der ganzen Einrichtung gibt die schematische Darstellung Figur 8 näheren Aufschluß. Sie ist in $^1/_{10}$ der natürlichen Größe entworfen. Die Apparate selbst sind nicht aufgezeichnet, um die Figur nicht zu überladen, es sind vielmehr nur die beiden Tischplatten *a b c d* und *e f g h* dargestellt, sowie die beiden Tische oder Schränke, auf denen sie aufgestellt werden. Die Platte *a b c d* trägt, wie Figur 4 zeigt, die Kamera und das Mikroskop, die Platte *e f g h*, wie in Figur 6 dargestellt ist, den Beleuchtungsapparat: zieht man diese beiden Figuren zu Rate, so wird man sich leicht orientieren können.

Die Platte *a b c d* wird an der rechten vorderen Ecke eines festen Tisches von gewöhnlicher Höhe oder eines Schränkchens von gleicher Höhe aufgestellt, so daß die Seiten *a* und *d* den Tischkanten parallel laufen. Die Platte *e f g h* kommt dagegen auf einen zweiten Tisch oder Schrank zu liegen, der ca. 23 cm niedriger ist als der andere. Benutzt man einen Schrank, so kann man in diesem den Induktor und die Leidener Flasche aufstellen. Neben dem Beleuch-

[1]) REGAUD, CL., Le Collodionnage des cellules (Diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, H. 1, p. 10).

tungsapparat, bei *a*, wird zweckmäßig auch der Ausschalter angebracht, mit dem man den primären Strom öffnet oder schließt.

Zieht der Beobachter vor, im Sitzen zu arbeiten, so muß die Höhe der beiden Tische etwa 10—20 cm niedriger gewählt werden, da das obere Ende des Suchers, wie aus Figur 4 deutlich hervor-



8.

Schema für die Aufstellung des Apparats. Grundriß. ($^1/_{10}$ nat. Größe.)

a b c d Tischplatte für das Mikroskop und die Kamera mit den Unterlagen für die Stellschrauben der Fußplatte und der Kamera; *e f g h* Tischplatte für den Beleuchtungsapparat mit den Unterlagen für dessen Stellschrauben; *i* fluoreszierender Schirm; L_1 L_2 Lampe zur Beleuchtung des Präparats mit weißem Licht; *A* Ausschalter für den Primärstrom des Induktors.

geht, höher über die Oberfläche des Tisches zu liegen kommt, wie das Okular eines unmittelbar auf der Tischplatte stehenden Mikroskops.

Den photographischen Apparat und den Beleuchtungsapparat auf einen Tisch zu stellen — wobei der erstere natürlich einen 23 cm hohen Untersatz erhalten müßte — halte ich nicht für ratsam, weil dann leicht Erschütterungen von dem Beleuchtungsapparat auf das

Mikroskop übertragen werden könnten. Aus demselben Grund sollte man auch den Induktor und die Leidener Flasche nicht unter dem Mikroskop und der Kamera, sondern, wie schon oben empfohlen, unter dem Beleuchtungsapparat aufstellen.

Kamera, Fußplatte und Mikroskop stellt man also auf die eine, den Beleuchtungsapparat auf die andere Platte und nivelliert sie mit den Stellschrauben. Die Elektrodenhalter verbindet man durch die erforderlichen Drähte nach dem Schema Figur 7 mit dem Induktor und der Leidener Flasche.

Den Träger für den Sucher dreht man so, daß er gerade über den Tubus des Mikroskops kommt, und rückt die Fußplatte so, daß die Achse des auf ihr festgeschraubten Mikroskops gerade durch die Mitte des Ringes geht, in den der Sucher eingesetzt wird. Die richtige Stellung ist leicht zu finden, wenn ein schwaches Okular im Tubus steckt. In der richtigen Stellung klemmt man die Fußplatte durch Anziehen der Schraube S_2 (Fig. 3 u. 4) fest.

Das Mikroskop, das am besten mit einem Schlitten-Objektivwechsler ausgerüstet ist, versieht man mit einem schwachen Objekt — etwa A, AA oder 16 mm —, das zusammen mit den Monochromaten zentriert ist, und setzt den Quarzkondensor, und zwar die dreilinsige Kombination, ein.

Als Präparat ist für die erste Einstellung ein feiner, gefärbter Kokonfaden zu empfehlen, den man leicht durch Zerzupfen eines schwarzen Seidenfadens erhält. Man legt ihn in Glyzerin ein, das mit etwas Fluoreszeïnlösung versetzt ist; das Deckglas darf aus gewöhnlichem Glase bestehen, der Objektträger muß dagegen durchlässig sein. Man bringt das Präparat in einen Heidenhainschen Aluminiumobjektträger eingelegt auf das Mikroskop.

In den Diaphragmenträger des Abbeschen Beleuchtungsapparats legt man die Uranglasscheibe, die mit der Kreislinie versehene Seite nach unten gewandt, ein. Bei passender Einstellung muß man dann das vom Kondensor etwas oberhalb der Objektebene entworfene Bild jener Kreislinie wie auch das Bild des Prismas P (Fig. 4 u. 5) in der Mitte des Sehfeldes sehen. Etwaige Abweichungen korrigiert man mittels der Zentriervorrichtung des Kondensors.

Innerhalb des Bildes von P soll bei etwas tieferer Einstellung das Bild des Kollektors K_2 erscheinen. Liegen beide Bilder nicht konzentrisch, so ist der Fehler, je nach der Richtung der Abweichung, entweder durch Drehen des das Prisma enthaltenden Schiebrohrs, oder durch Heben oder Senken des Beleuchtungsapparats zu korri-

gieren. Letzteres geschieht durch gleichmäßiges Drehen der drei Nivellierschrauben der optischen Bank. Falls das nicht ausreicht, haben die Tische nicht die richtige Höhendifferenz und dieser Fehler muß dann durch passende Unterlagen unter den Tischen ausgeglichen werden.

Um sich zunächst einmal in dem ultravioletten Spektrum zu orientieren, stellt man einen schmalen Fluoreszenzschirm in der durch die Linie *i* angedeuteten Lage auf die Platte *a b c d* und versieht den Funkenständer mit Magnesiumelektroden.

Soweit hat man die Arbeiten im erhellten Zimmer auszuführen. Bei den nun folgenden Manipulationen, insbesondere auch während der Benutzung des Suchers und während der Aufnahme verdunkelt man das Zimmer und beleuchtet es für gewöhnlich nur soviel, daß man noch bequem die Apparate bedienen kann. Auf diese Art verhindert man, daß die Empfindlichkeit des Auges für das immerhin nur schwache Fluoreszenzlicht durch überflüssiges Nebenlicht herabgesetzt wird.

Dann schließt man den Strom und bringt durch Heben und Senken der ganzen Funkenstrecke und durch Drehen des ganzen Beleuchtungsapparats um die unter dem Prisma P_2 liegende Stellschraube das hellste, am weitesten abgelenkte Funkenbild auf die vor dem + (Fig. 8) befindliche Stelle des Fluoreszenzschirmes. Durch Verschieben des Kollimators K_1 stellt man das Bild möglichst scharf ein, wegen seiner großen Intensität und seiner Lage am Ende des Spektrums ist dieses Funkenbild sehr leicht aufzufinden und kaum mit einem anderen zu verwechseln.

Ersetzt man nun, ohne sonst an der Stellung der Apparate etwas zu verändern, die Magnesiumelektroden durch Kadmiumelektroden, so fällt das der Linie 17 ($\lambda = 275$) entsprechende Funkenbild nahe an dieselbe Stelle, wo das Bild der Magnesiumlinie 280 lag. Es wird nur ein wenig weiter abgelenkt. Es folgt dann ein noch etwas lichtschwächeres Bild ($\lambda = 257$) und dann wieder ein Paar sehr helle und ein etwas weniger helles Funkenbild. Die letzteren werden aber erst einigermaßen scharf abgebildet, wenn man den Kollimator dem Funken etwas mehr nähert. Die den anderen lichtschwächeren ultravioletten Kadmiumlinien dieser Region entsprechenden Funkenbilder fallen bei dieser Art der Beobachtung kaum auf. Daß nur ein Funkenbild und seine nächsten Nachbarn bei einer bestimmten Einstellung des Kollimators K_1 scharf erscheinen, ist natürlich eine Folge der chromatischen Unterkorrektion des abbildenden Systems.

Hat man sich einmal das Aussehen der beiden Spektra auf dem Schirm *i* eingeprägt, so kann man sich hinfort leicht in den Spektren der beiden Metalle orientieren und das richtige Funkenbild immer wiederfinden.

Ist der Apparat soweit eingestellt, so entfernt man den Schirm *i*. Die Strahlen fallen dann auf das Prisma *P* (Fig. 4 u. 5 *c*) und werden von diesem auf die Uranglasplatte *Ur* reflektiert, die in dem Diaphragmenträger des Abbeschen Beleuchtungsapparats liegt. Durch eine geringe Verstellung des Kollimators K_1 kann man das Bild des Funkens dann wieder scharf einstellen und es durch Heben und Senken der Funkenstrecke, sowie durch Drehen des Beleuchtungsapparats um die unter P_2 liegende Stellschraube auf die Stelle der Platte zu bringen, die durch die eingeätzte Kreilinie bezeichnet ist.

Klappt man nun den Diaphragmenträger mit der Uranglasplatte heraus, so sieht man durch das Mikroskop den mittleren Teil des oben beschriebenen Präparats lebhaft grün fluoreszieren und man kann leicht den Kondensor mit der Einstellung des Abbeschen Beleuchtungsapparats fokussieren, so daß der fluoreszierende Fleck die in Figur 5 *b* abgebildete Gestalt annimmt; der Kondensor entwirft dann das Bild der Prismenfläche, soweit diese nicht durch die Fassung des Kollektors K_2 verdeckt wird, möglichst scharf in der Objektebene.

Nun kann man das bis jetzt benutzte Objekt gegen das zu untersuchende vertauschen. Bequem wird es sein, wenn man zunächst noch bei sichtbarem Licht mit einem gewöhnlichen Achrochromaten oder Apochromaten die näher zu untersuchende Stelle im Präparat aufsucht. Zu diesem Zweck stellt man eine Lampe — eine elektrische Glühlampe mit matter Birne oder eine Auersche Gasglühlampe mit mattem Zylinder — bei L_1 oder L_2 (Fig. 8) auf. Wenn sie bei L_2 steht, so muß sie natürlich entfernt werden, wenn das ultraviolette Licht gebraucht werden soll, weil sie gerade zwischen dem Prisma *P* und dem Kollektor K_2 steht. Steht die Lampe bei L_1, so kommt sie nicht in den Weg der ultravioletten Strahlen; die von ihr ausgehenden Strahlen fallen allerdings auch nicht direkt auf das Prisma *P*, sondern sie werden, wie in Figur 5 *a* durch den punktierten Pfeil angedeutet ist, an der letzten Fläche des Prismensystems reflektiert und diese beiden Arten von Strahlen können ungestört nebeneinander ins Mikroskop gelangen. Die Anordnung ist also ganz ähnlich wie bei den Skalenrohren der Spektroskope.

Von dieser Möglichkeit beide Arten von Strahlen gleichzeitig

ins Mikroskop eintreten zu lassen, kann man Gebrauch machen, wenn man die ultravioletten Strahlen nicht zur Abbildung benutzen will, sondern nur ihre Einwirkung auf das Präparat während der Beobachtung mit weißem Licht zu studieren hat. Anderenfalls löscht man die Lampe aus oder blendet ihr Licht durch einen geeigneten Schirm ab, solange das ultraviolette Licht allein zur Wirkung kommen soll.

Hat man nun die gewünschte Stelle eingestellt, so vertauscht man den Achromaten oder den Apochromaten gegen den anzuwendenden Monochromaten, das Okular gegen ein Quarzokular und dreht den Arm mit dem Sucher in die auf Figur 4 dargestellte Lage und fixiert ihn durch Anziehen der Schraube S_2. Man fokussiert dann die Lupe des Suchers auf das Strichkreuz und stellt darauf mit der groben und feinen Einstellung ein. Hierbei reguliert man auch die Beleuchtung durch Öffnen und Schließen der Irisblende des Kondensors.

Dann überzeugt man sich, ob das Unterteil der Kamera so hoch steht, daß es gerade über das Okular hinweggleitet, ohne anzustoßen und schließt den Zeitverschluß mittels des Hebels *Z*. Dann schiebt man die mit einer Platte geladene Kassette ein und öffnet den Kassettenschieber: die Platte ist durch den Zeitverschluß genügend gegen das Licht geschützt.

Mit dem Sucher kontrolliert man noch einmal die Einstellung, dann dreht man die Säule so weit, daß die Kamera senkrecht über dem Mikroskop steht (Fig. 3) und zieht die Schraube S_2 an. Dann löst man die Schraube *J* und senkt das Unterteil der Kamera gerade so weit, als es zur Herstellung des lichtdichten Abschlusses nötig ist. Dieses Senken geht leicht und sicher vor sich, wenn man mit der Rechten die Hülse *J*, mit der Linken den vorderen Rand des Kameraunterteils oberhalb *Z* (Fig. 3) anfaßt, und beide Hände langsam und gleichmäßig nach unten bewegt. Dann öffnet man den Zeitverschluß.

Man exponiert, indem man den Strom durch den Ausschalter *A* (Fig. 7 u. 8) während der erforderlichen Expositionszeit schließt.

Bei starken Vergrößerungen, insbesondere bei Aufnahmen mit dem 1,7 mm, wartet man am besten nach dem Einstellen so lange, als man zu exponieren gedenkt, und schreitet erst zur Aufnahme, wenn man sich überzeugt hat, daß sich die Einstellung in diesem Zeitraum nicht merklich ändert, ein Verfahren, das man ja in der Regel bei Aufnahmen mit starken Vergrößerungen anwendet, wenn eine etwas längere Expositionszeit erforderlich wird.

Die „optischen Serienschnitte" und die Ermittlung der besten Einstellung auf photographischem Wege.

Schon oben wurde hervorgehoben, daß man die feinsten Einzelheiten auf der fluoreszierenden Platte nicht oder doch nicht genügend genau unterscheiden kann. Dieser Umstand stellt unsere Aufgabe in einen gewissen Gegensatz zu den seither geübten mikrophotographischen Arbeiten. Bei letzteren handelt es sich fast stets darum, eine Struktur, deren Einzelheiten bei subjektiver Beobachtung genau erforscht sind, im Bild zu fixieren. Der Zweck kann verschieden sein: das Photogramm kann andern gegenüber als Beweis oder für eigene weitere Forschungen als bequemes Vergleichsmaterial dienen, es kann auch Dinge, die man bei subjektiver Beobachtung nur mühsam wahrnimmt, bequemer und sicherer zur Anschauung bringen und so die Richtigkeit der subjektiven Beobachtung erhärten, aber den Wert einer selbständigen Forschungsmethode hat die Mikrophotographie dabei meist nicht beanspruchen können.

Im vorliegenden Fall läßt uns die subjektive Beobachtung im Stich, sie leistet nicht mehr, als etwa die Voruntersuchung mit einer relativ schwachen Vergrößerung leisten würde, und für die eigentliche Erforschung muß in der Regel das Photogramm an die Stelle des Objekts treten. Da ist es nun natürlich mißlich, daß die Platte bei starken Vergrößerungen nur das scharf wiedergibt, was annähernd in einer Ebene liegt: einen, wie man sagt, optischen Durchschnitt. Wenn e i n solcher Durchschnitt nicht genügt, müssen wir uns also bequemen, eine Reihe solcher Durchschnitte durch das Objekt zu legen, die dann wieder zu kombinieren sind. So ist man ja auch gewohnt, die Schnitte einer wirklichen Schnittserie zu untersuchen, wobei man sich ja häufig auch nicht der Schnitte selbst, sondern der von ihnen angefertigten Photogramme bedient.

Um die Gewinnung einer solchen optischen Schnittserie zu erleichtern, dient die schon erwähnte modifizierte Schiebekassette. Sie nimmt zwei Platten 9 : 12 cm auf, von denen jede für zwei, die halbe Platte bedeckende Bilder im Format 5·5 : 8 bestimmt ist. Diese vier Aufnahmen werden bei der ohnehin geringen Tiefe der zu untersuchenden Objekte in der Regel genügen, anderenfalls muß eine zweite und dritte Reihe Aufnahmen im Anschluß an die erste angefertigt werden.

Voraussetzung für die erfolgreiche Anwendung dieses Verfahrens ist natürlich, daß die Schiebekassette nicht zu schwer geht, und daß man womöglich ein Stativ mit einer sehr feinen und sicher gehenden Mikrometerbewegung, wie der Bergerschen,[1] benutzt.

Auch die schärfste Einstellung für eine bestimmte Struktur sucht man mit Hilfe dieser Schiebekassette auf, wenn die Deutlichkeit des Bildes im Sucher dafür nicht ausreicht. Die Methode ist dann dieselbe, die man bei Spektralaufnahmen im Ultraviolett anzuwenden pflegt, oder die man in der Reproduktionstechnik benutzt, um die schärfste Einstellung bei Strichreproduktionen zu ermitteln.

Ich verkenne nicht, daß dieses Verfahren unter Umständen Zeit und Platten kosten kann; das ist eben ein Zoll, den wir zahlen müssen, wenn wir die Grenzen überschreiten wollen, die unseren Sinnesorganen nun einmal gezogen sind.

Man könnte vielleicht denken, diese Schwierigkeit ließe sich umgehen, wenn es gelänge, die Objektive und Okulare, ähnlich wie die photographischen Objektive gewöhnlicher Art, für eine Farbe im Ultraviolett und außerdem noch für Gelb oder Grün zu achromatisieren, wie es Czapski[2] vorgeschlagen hat. Will man aber weit in das Gebiet der ultravioletten Strahlen eindringen, um Licht von erheblich kürzerer Wellenlänge als sie das Tageslicht besitzt, wirksam zu machen, dann reicht die Zahl der zur Verfügung stehenden durchlässigen Medien für die Herstellung einer solchen Korrektion nicht mehr aus.

Aber selbst wenn auch die erforderlichen Materialien zur Verfügung stünden, würde man schwerlich mehr erreichen, weil ja die feinsten Details, zu deren Erforschung eben das kurzwellige Licht erforderlich ist, bei gelbem oder grünem Licht überhaupt nicht, oder doch nicht in der Form sichtbar sind, wie sie durch das kurzwellige Licht auf der photographischen Platte abgebildet werden. Daher würde die bei gelbem oder grünem Licht bewirkte Einstellung doch nur einen recht problematischen Wert haben.

Schon allein wegen der verschiedenen Wellenlänge des wirksamen Lichtes müssen die beiden Bilder etwa ähnliche Unterschiede zeigen, wie sie bei subjektiver Beobachtung bestehen zwischen den Bildern, die ein Trockensystem von der numerischen Apertur 0·65

[1]) Berger, M., Ein neuer Mikroskopoberbau (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XVIII, 1898).

[2]) Siehe die S. 134 zitierte Abhandlung.

und eine Ölimmersion von der Apertur 1·30 bei gleicher und gleich vollkommener Vergrößerung liefern würden. Ist ferner die Dispersion des Objekts und des Einschlußmittels verschieden, so kommen noch Unterschiede dazu, wie man sie bei subjektiver Beobachtung bei der Untersuchung eines Objekts in Einschlußmedien von verschiedenem Brechungsexponenten feststellen kann. In sehr vielen Fällen ist endlich die Durchlässigkeit der einzelnen Teile des Präparats im ultravioletten Licht ganz anders abgestuft, wie im sichtbaren Licht, und dann treten noch weitere Verschiedenheiten auf, die analog sind den Unterschieden zwischen gefärbten und ungefärbten oder zwischen verschieden gefärbten Präparaten.

Alledem gegenüber möchte es fast noch als das kleinere Übel erscheinen, wenn bei der Benutzung des Suchers die feinsten Einzelheiten auf der fluoreszierenden Platte einfach durch deren Korn unterdrückt werden.

Im folgenden sollen die Ergebnisse einiger orientierender Untersuchungen beschrieben werden, die ich mit der neuen mikrophotographischen Einrichtung angestellt habe. Bei diesen Untersuchungen konnte es natürlich nicht meine Aufgabe sein, neue, noch unbekannte Strukturverhältnisse aufzuspüren: das nächste Ziel mußte vielmehr das sein, zu ermitteln, wie sich bekannte Objekte mit dem neuen Hilfsmittel darstellen.

Bei allen hier wiedergegebenen Aufnahmen sind die wissenswerten Mitteilungen über die Herstellung der Photogramme in den Figurenerklärungen gemacht. Zunächst ist die Wellenlänge des angewandten Lichts, 280 $\mu\mu$ bei dem Magnesiumfunken, 275 $\mu\mu$ bei dem Kadmiumfunken, angegeben, dann die Brennweite und die numerische Apertur des Objektivs, die Nummer (Vergrößerung) des Okulars, der Kondensor oder das als Kondensor dienende Objektiv und dessen Apertur, sowie die Vergrößerung und die Expositionszeit.

Das erste, was man von den neuen Objektiven erwarten darf, sind Beweise für die Steigerung des Auflösungsvermögens. Ich habe dafür das bekannteste Objekt, Pleurosigma angulatum gewählt, und mußte mich auch auf es beschränken, da mir z. Z. keine anderen passend präparierten Diatomeen zu Gebote stehen. Die üblichen, zwischen Glas eingeschlossenen Präparate sind natürlich für diesen Zweck unbrauchbar.

Pleurosigma angulatum, Präparat von Thum in Leipzig, in Luft, an das Deckplättchen angeklebt. Bei der Figur 1, Taf. I dargestellten Aufnahme war die Apertur des beleuchtenden Strahlen-

kegels etwa ein Drittel, bei den Figg. 2 u. 3 wiedergegebenen Photogrammen etwa die Hälfte von der Apertur des angewandten Monochromaten 1·7 mm. Die beiden letztgenannten Aufnahmen sind mit Hilfe der S. 295 beschriebenen Schiebekassette auf einer Platte angefertigt, die Einstellung war bei beiden ein wenig verschieden.

Die Aufnahmen zeigen an den scharf eingestellten Teilen — ich betrachte als solche die an die Raphe angrenzenden Teile — erheblich feinere Details als die bisher bekannten. Insbesondere zeigt sich das beim Vergleich mit den von Smith mit einem Apochromaten 2 mm, num. Ap. 1·40 bei 1750facher Vergrößerung aufgenommenen Schalen, die in dem bekannten englischen Werk von Carpenter reproduziert sind.[1] Diese Aufnahmen gleichen hinsichtlich der Art des Präparats, der zur Aufnahme ausgesuchten Stelle und der gewählten Einstellung meinen hier wiedergegebenen Aufnahmen mehr, als irgendwelche andere mir bekannte Aufnahmen, die zum Vergleich herangezogen werden könnten. Über die wahre Struktur der Schale können natürlich auch diese Bilder keinen sicheren Aufschluß geben, zumal es den Anschein hat, als ob die Struktur noch erheblich feinere Einzelheiten besitzt, als bisher angenommen wurde.

Pieris brassicae. Flügelschuppen, eingelegt in eine Mischung aus gleichen Teilen Alkohol und Glyzerin. Figur 4, Taf. II. Dieses Objekt ist von Dippel zur Prüfung der Objektive empfohlen worden.[2] Die dargestellte Schuppe war schwarz, doch kommt das hier nicht in Betracht, da schwarze und weiße Schuppen bei diesem Licht nicht zu unterscheiden sind. Die Farbe wurde erst nach der Aufnahme bei der Untersuchung mit weißem Licht ermittelt. Die Schuppe ist nicht eben, die konvexe Seite ist nach oben gewandt, der unscharfe Teil in der Mitte liegt über der Einstellebene, der Rand unterhalb. Man erkennt deutlich die bekannten Längs- und Querstreifen, letztere haben häufig die Form eines Y oder V. Auf den Quer- und Längsstreifen bemerkt man die scharf gezeichneten, dunklen Punkte, die offenbar in einer anderen Ebene liegen, wie die Streifen.

Ein hervorragendes Interesse bieten die Absorptionserscheinungen, die die organischen Gewebe diesem Licht gegenüber zeigen. Wer

---

[1]) Carpenter, W. B., The microscope and its revelations. 8 ed. London 1901. Taf. 1, Fig. 2.

[2]) Dippel, L., Das Mikroskop und seine Anwendung, II. Auflage. Braunschweig 1882. S. 379.

die Figuren 5—7 und 12—17 betrachtet, wird sicher glauben, es seien Photogramme nach künstlich gefärbten Präparaten. Das ist jedoch keineswegs der Fall: die Präparate sind alle nicht mit Färbungsmitteln behandelt worden, und nur bei den in den Figuren 8, 9 u. 14 dargestellten Objekten war eine schwache, im Mikroskop sichtbare, natürliche Färbung vorhanden. Nach dieser allgemeinen Bemerkung gehe ich zur Besprechung der einzelnen dargestellten Präparate über.

Triton taeniatus, dünner Rand des Brustbeinknorpels in $^1/_2{}^0/_0$ Kochsalzlösung, Figur 5, Taf. II. Die Knorpelgrundsubstanz zeigt sich durchlässig, dagegen sind die Kerne fast undurchlässig, wie bei einem stark tingierten Präparat. Aufschluß über den Kernbestandteil, der wohl hauptsächlich die Undurchlässigkeit verursacht, gewähren die folgenden Bilder von Mitosen.

Salamandra maculosa, Larve, konserviert in Chromessigsäure. Ich verdanke das Material Herrn Professor F. Maurer hier.

Figur 6, Taf. II stellt eine Epithelzelle aus einem Kiemenblättchen, eingeschlossen in Glyzerin, dar. Der Kern der Zelle befindet sich im Asterstadium. Die V-förmigen Chromatinschleifen sind vollkommen undurchlässig, das Protoplasma ist durchlässiger. Das Bild ähnelt in bezug auf die Abstufung der Durchlässigkeit einem mit Heidenhainschem Hämatoxylin gefärbten Präparat. Am unteren Spindelpol scheint ein noch ziemlich durchlässiges Körperchen angedeutet — es befand sich zufällig nicht genau in der Einstellebene —, das möglicherweise ein Zentrosoma vorstellt.

Figur 7, Taf. III zeigt zwei Aufnahmen eines Kernes in dem Spiremstadium, von demselben Präparat bei gleicher Vergrößerung. Rechts oben und links unten ragen Teile von anderen Kernen in das Bild. Die beiden Hälften stellen den Kern bei fast genau gleicher Einstellung dar. Beide Aufnahmen sind mit Hilfe der S. 295 erwähnten Schiebekassette angefertigt: die dunklere Aufnahme links mit Licht von der Wellenlänge 275 $\mu\mu$ (Kadmiumfunke) und bei einer Expositionszeit von 50 Sekunden; die hellere Aufnahme rechts mit Licht von der Wellenlänge 280 $\mu\mu$ (Magnesiumfunke) bei einer Expositionszeit von 10 Sekunden. Wie aus dem Ton der Bilder hervorgeht, war die Belichtung durch den Magnesiumfunken trotz der fünfmal kürzeren Belichtungszeit doch noch kräftiger als die durch den Kadmiumfunken. Auf der anderen Seite sind jedoch die feinsten Einzelheiten der Plasmastruktur durch den Kadmiumfunken schärfer abgebildet worden, weil das Licht der Linie 275 $\mu\mu$ homogener ist als das der Magnesiumlinie 280 $\mu\mu$.

Die Undurchlässigkeit des Chromatins ist übrigens nicht durch die Konservierung — etwa durch Aufspeichern von Chromverbindungen — verursacht, da auch die Kerne in ganz frischen Geweben (vgl. Fig. 5) oder solche, die nur mit Alkohol konserviert sind, undurchlässig sind.

In einem Falle, es handelte sich um Darmzellen des Frosches, die in sogenanntem „Drittel-Alkohol" mazeriert und in Glyzerin eingeschlossen waren, fand ich Zellleib und Kern auffallend durchlässig.

Ein gewisses physiologisches Interesse bieten die Figuren 16 u. 17, Taf. VI, die ich im wesentlichen aus diesem Grunde aufgenommen habe.

Figur 16 stellt einen Schnitt durch das Auge einer Kaulquappe dar. Das Objekt war in Formol gehärtet und in der üblichen Weise in Paraffin eingebettet. Es wurde mit dem Mikrotom möglichst dünn geschnitten und die Schnitte mit Wasser aufgeklebt, das Paraffin dann mit Xylol gelöst, das Xylol durch Alkohol ausgezogen und das Präparat schließlich in Glyzerin eingeschlossen. Selbst bei dem dünnen Schnitt sind die Linse sowie die Körnerschichten der Retina so undurchlässig, daß sie in dieser Hinsicht von dem schwarzen Pigment des Augenhintergrundes nicht zu unterscheiden sind. Ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei den höheren Wirbeltieren und dem Menschen, wie nach anderen Methoden angestellte Versuche beweisen.[1]

Daß Licht von dieser Wellenlänge direkt wahrgenommen werden könnte, scheint danach ausgeschlossen; es kann aber in den brechenden Medien des Auges, soweit es einzudringen vermag, Fluoreszenz erregen, und dieses Fluoreszenzlicht könnte dann natürlich — als mehr oder weniger diffuser Lichtschein — wahrgenommen werden.

Ich möchte übrigens bei dieser Gelegenheit davor warnen, unvorsichtig derartige Versuche anzustellen, wegen der starken Reizwirkung, die das ultraviolette Licht auf die Elemente der Hornhaut auszuüben vermag.[1]

Bei der Benutzung des Suchers ist natürlich jede Gefahr ausgeschlossen, da das ultraviolette Licht durch die fluoreszierende Platte nicht hindurchdringen kann.

---

[1]) Hertel, E., Experimentelles über ultraviolettes Licht. Bericht über die 31. Versammlung der ophthalmologischen Gesellschaft. Heidelberg 1903. Wiesbaden 1904.

Figur 17 stellt ein Schüppchen Epidermis vom Menschen dar. Es ist zunächst in Alkohol, dann in Glyzerin eingelegt worden. In letzterem liegend wurde es mit Nadeln zerzupft, so daß einzelne der verhornten Zellen isoliert wurden. Wo mehrere noch übereinander liegen, ist das Präparat so gut wie undurchlässig: es ist dies ein augenscheinlicher Beweis, daß so kurzwelliges Licht nicht in die tieferen Schichten der Haut eindringen kann.

Die Figuren 8 u. 9, Taf. III zeigen Aufnahmen einer nicht näher bestimmten Cyanophyceenart (Nostoc sp.?) aus einer alten, unter anderem auch Bakterien enthaltenden Kultur. Besonders deutlich sind auf der am stärksten vergrößerten Figur 9 die in dem Chromatophor eingelagerten „Körner" zu sehen. In Figur 8 sind außerdem Fäden dargestellt, deren Chromatophor frei von solchen Körnern ist. Die Fäden sind lebend, in dem Wasser, in dem sie gewachsen sind, photographiert. Die in dem Präparat befindlichen Bakterien sind großenteils nicht scharf; sie haben offenbar bei der Aufnahme nicht hinreichend stille gehalten.

Eine besser gelungene Aufnahme von Bakterien stellt Figur 10, Taf. IV dar. Das Präparat ist ein Schleimflöckchen aus Gurkenlake. Man erkennt runde, eiförmige, biskuitförmige und nach Art der sogenannten Diplokokken nebeneinander liegende kleine Bakterien, die in die schleimige Grundmasse der Zoogloea eingelagert sind. Im Inneren der genau in der Einstellebene gelegenen Bakterien bemerkt man noch Andeutungen einer feineren Struktur.

Hefezellen sind in Figur 11, Taf. IV abgebildet. Das Präparat stellt Zellen dar, die eine Kahmhaut zusammensetzen. Diese hatte sich auf der Oberfläche einer Kultur von käuflicher Preßhefe gebildet, die ohne besondere Vorsichtsmaßregeln in einer aus 200 ccm Leitungswasser, 20 g Zucker und 0·1 g Weinsäure zusammengesetzten Kulturflüssigkeit gezüchtet war. In dem dargestellten Teil des Präparats ist nur eine Zelle mit einer Knospe vorhanden, die die typische Zellform der Bierhefe zeigt.

Gewebe höherer Pflanzen zeigen die folgenden Figuren.

Figur 12, Taf. IV stellt einen Querschnitt durch den Blattstiel einer Aralia sp. dar. Dieses Objekt wurde hauptsächlich deshalb zur Wiedergabe gewählt, weil die davon angefertigten Schnitte besonders dünne Stellen enthielten. Die verholzten Zellwände sind außerordentlich undurchlässig; auf dem Negativ und auf sorgfältig hergestellten Papierkopien sieht man, daß die äußersten Teile der Wand (die Mittellamelle) noch etwas undurchlässiger sind, als die übrige Wandung.

Ein ähnliches Verhalten zeigt das Holz der Sträucher und Bäume, wie der Figur 13, Taf. V dargestellte Tangentialschnitt durch einen Ahornzweig ergibt. In dem SCHULZEschen Mazerationsgemisch isolierte Zellen des Holzkörpers sind dagegen wieder durchlässig.

Figur 14, Taf. V stellt einen Querschnitt durch den Blattstiel von Griselinia litoralis dar. Das Material verdanke ich Herrn Professor E. STAHL. Vor allem interessant ist die mächtige Entwicklung der Kutikula, die sich auch an den dünnsten Stellen, da, wo der Schnitt keilförmig endet, als fast undurchlässig erweist. Sehr schön ist an vielen Stellen das die Zelllumina auskleidende „Grenzhäutchen“ zu sehen, besonders auch an den Stellen, wo es die innere Auskleidung durchschnittener Poren bildet. Es erscheint undurchlässiger als der übrige Teil der Zellwand.

Figur 15, Taf. V gibt einen Schnitt durch ein Stück Kork wieder. Die dünnen Wände sind relativ undurchlässig.

Die wenigen hier angeführten Beispiele mögen für die erste Orientierung genügen, ausführlichere Mitteilungen über diesen Gegenstand hoffe ich später an einer anderen Stelle zu geben. Sie zeigen, daß einzelne Bestandteile der organischen Gewebe — häufig solche, die sich durch relativ starke Lichtbrechung bei der Beobachtung mit gewöhnlichem Licht auszeichnen — die hier in Frage kommenden ultravioletten Strahlen stark absorbieren. Dieses Verhalten kann in ähnlicher Weise wie das Vermögen, gewisse Farbstoffe aufzuspeichern, zur Charakterisierung dieser Gewebsbestandteile und zur Kontrolle der durch die Färbungsmethoden erlangten Ergebnisse dienen. Es eröffnet sich hierdurch der Forschung ein ganz neues Gebiet, über dessen Ausdehnung man erst dann eine Vorstellung gewinnen wird, wenn einmal eine größere Zahl umfangreicher Untersuchungen vorliegen. Für solche Untersuchungen ist die Erhöhung des Auflösungsvermögens zunächst nebensächlich, es genügen, wie die Beispiele zeigen, relativ geringe Vergrößerungen, wie sie das schwächste System liefert. Dieses ist in der Tat auch hauptsächlich mit Hinblick auf solche Untersuchungen von mir in die Reihe der Monochromate aufgenommen worden. Diese Untersuchungen würden sich auch auf die Prüfung der Durchlässigkeit für Strahlen anderer Wellenlängen erstrecken können. Gerade das schwächste System würde dafür brauchbar sein, ohne daß eine bei solchen Untersuchungen störende Einbuße an Bildqualität zu befürchten wäre; nur muß die Abweichung der benutzten Wellenlänge von dem normalen Wert innerhalb gewisser Grenzen bleiben. Sollte es sich jedoch

zeigen, daß das System in einem oder dem anderen Falle nicht mehr genügt, so würde auch die Konstruktion von Monochromaten für andere Wellenlängen keine wesentlichen Schwierigkeiten bieten.

Ein weiterer Gegenstand solcher Untersuchungen könnte die Frage sein, in welcher Weise sich die Durchlässigkeit der in Rede stehenden Objekte ändert, wenn man sie mit Färbungsmitteln behandelt. Als „Färbungsmittel“ können in diesem Falle auch Stoffe wirken, die bei Tageslicht keine Spur von Färbung aufweisen, wenn nur sie selbst oder Verbindungen, die sie etwa mit der Substanz des untersuchten Objekts eingehen, für das betreffende ultraviolette Licht undurchlässig sind.

Da sehr viele ungefärbte Stoffe im Ultraviolett undurchlässig sind, wird sich vielleicht eine Anzahl solcher „farblosen Farbstoffe“ finden lassen.

Auch die Beobachtung des Fluoreszenzlichts, das die Mehrzahl der von mir untersuchten Objekte bei der Beleuchtung mit ultraviolettem Licht aussendet, könnte in manchen Fällen vielleicht von Bedeutung werden, ich verweise hier auf das S. 163 darüber Angedeutete. Es wäre das auch eine Möglichkeit, das Objekt in optischer Hinsicht wirklich selbstleuchtend zu machen.

Die Firma Zeiss hat sich darauf eingerichtet, auf Bestellung die ganze hier beschriebene Einrichtung zu liefern, näheres darüber ergibt der Prospekt: „Mikroskopische Einrichtung für ultraviolettes Licht“, den die Firma auf Wunsch gern an Interessenten versendet.

Erklärung der Figuren.

Die Platten für den Lichtdruck sind nach Papierkopien angefertigt worden. Die Papierkopien waren teils auf Celloïdinpapier, teils auf Lentapapier gedruckt.

Fig. 1. Pleurosigma angulatum in Luft. 275 $\mu\mu$: Monochromat 1·7 mm, num. Ap. 1·25; Okular 10; beleuchtet mit dem dreilinsigen Quarzkondensor (num. Ap. 0·4); 2500 : 1; Expositionszeit 6 Minuten.

Fig. 2. Desgleichen. Lichtquelle, Objektiv und Okular wie bei Figur 1; dreilinsiger Quarzkondensor, abgeblendet auf 0·65; 1800 : 1; Expositionszeit 3 Minuten.

Fig. 3. Dasselbe Präparat wie in Figur 2 bei etwas verschiedener Einstellung.

Fig. 4. Pieris brassicae. Flügelschuppe in einer Mischung von Alkohol und Glyzerin. Lichtquelle, Objektiv und Okular wie bei Figur 1; dreilinsiger Quarzkondensor, abgeblendet auf 0·5; 2400 : 1; Expositionszeit 2 Minuten.

Fig. 5. Triton taeniatus. Rand des Brustbeinknorpels, frisch in physiologischer Kochsalzlösung. 280 μμ; Quarzflußspat-Objektiv 8 mm, num. Ap. 0·30; Okular 6; beleuchtet mit der oberen Linse des Quarzflußspat-Objektivs 16·5 mm (num. Ap. 0·2); 225 : 1; Expositionszeit 8 Sekunden.

Fig. 6. Salamandra maculosa, Larve. Aster aus dem Epithel eines Kiemenblättchens, ungefärbt, in Glyzerin eingeschlossen. 275 μμ; Monochromat 1·7 mm, num. Ap. 1·25; Okular 7; beleuchtet mit dem dreilinsigen Quarzkondensor (num. Ap. 0·8); 1300 : 1; Expositionszeit 50 Sekunden.

Fig. 7. Desgleichen. Spirem aus einem ähnlichen Präparat wie Figur 6. Die etwas dunklere Aufnahme links ist ebenso hergestellt wie die Aufnahme Figur 6; bei der helleren rechts war die Wellenlänge des angewandten Lichtes 280 μμ, die Expositionszeit 10 Sekunden.

Fig. 8. Cyanophycee (Nostoc sp.), lebend in Wasser. 280 μμ; Monochromat 3 mm, num. Ap. 0·85; Okular 10; beleuchtet mit dem Quarzflußspat-Objektiv 16 mm, num. Ap. 0·30; 900 : 1; Expositionszeit 20 Sekunden.

Fig. 9. Desgleichen. 280 μμ: Monochromat 2 mm, num. Ap. 1·25; Okular 10; beleuchtet mit dem Monochromaten 7 mm, num. Ap. 0·35; 1350 : 1; Expositionszeit 25 Sekunden.

Fig. 10. Bakterien aus Gurkenlake, lebend. 275 μμ; Monochromat 1,7 mm, num. Ap. 1·25; Okular 7; dreilinsiger Quarzkondensor num. Ap. 0·8; 1300 : 1; Expositionszeit 50 Sekunden.

Fig. 11. Hefezellen aus einer Kahmhaut, lebend; wie Aufnahme Fig. 10.

Fig. 12. Aralia sp., Blattstiel, Querschnitt in Glyzerin, 280 μμ; Quarzflußspat-Objektiv 8 mm, num. Ap. 0·30; Okular 6; beleuchtet mit der Hinterlinse des Quarzflußspat-Objektivs 16 mm (num. Ap. 0·2); 225 : 1; Expositionszeit 4 Sekunden.

Fig. 13. Acer pseudoplatanus, Zweig, Tangentialschnitt in gesättigter Lösung von Chloralhydrat in Glyzerin. 190 : 1: Objektiv, Okular, Beleuchtung und Expositionszeit wie bei Aufnahme Fig. 12.

Fig. 14. Griselinia litoralis, Blattstiel, Querschnitt in Glyzerin. 210 : 1; Objektiv, Okular, Beleuchtung und Expositionszeit wie bei Aufnahme Fig. 12.

Fig. 15. Kork, in Glyzerin. 360 : 1; Objektiv, Okular und Beleuchtung wie bei Aufnahme Fig. 12; Expositionszeit 7 Sekunden.

Fig. 16. Rana temporaria, Larve. Auge, Querschnitt in Glyzerin. 275 μμ; Monochromat 7 mm, num. Ap. 0·35; Okular 6; beleuchtet mit dem Quarzflußspat-Objektiv 16 mm, num. Ap. 0·30; 240 : 1; Expositionszeit 10 Sekunden.

Fig. 16. Epidermis des Menschen, in Glyzerin zerzupft. 280 μμ; Monochromat 7 mm, num. Ap. 0·35; Okular 10; Beleuchtung wie bei Aufnahme Fig. 16; 470 : 1; Expositionszeit 6 Sekunden.

[Eingegangen am 11. September 1904.]

Der neue Leitzsche mikrophotographische Apparat.

Von

Prof. Dr. F. G. Kohl

in Marburg.

Hierzu drei Holzschnitte.

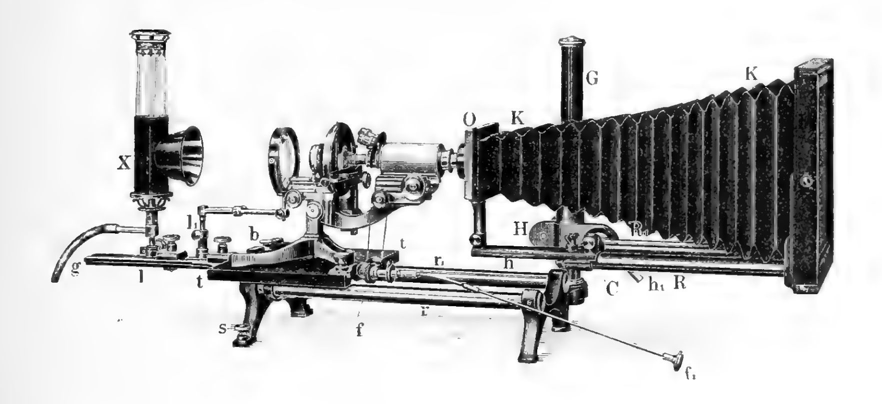
Das Terrain, welches der Gebrauch des mikrophotographischen Apparats in der Wissenschaft einnimmt, hat sich von Jahr zu Jahr beträchtlich erweitert. Zweifellos sind die Leistungen der Mikrophotographie in vielfacher Beziehung denen auch des geübtesten Zeichners überlegen; so wenn es gilt, komplizierte feine Konfigurationen und Strukturen im Bilde wiederzugeben, oder wenn es sich darum handelt, schnell vorübergehende, in kurzer Zeit sich ändernde Zustände auf dem Papier zu fixieren. Schwache Lichteindrücke, welche das Auge vielleicht nur noch zu erkennen vermag oder die demselben ein für alle Mal gänzlich verborgen bleiben, sind im stande, in der photographischen Platte bei langer Einwirkungsdauer Veränderungen hervorzurufen, die auf dem Mikrophotogramm oder auf der Papierkopie dem menschlichen Auge deutlich sichtbar werden; die Platte vollzieht gleichsam eine Summation der Lichteindrücke, für welche das Auge nicht befähigt ist. Färbungen, welche sich im mikroskopischen Präparat nur schwer und undeutlich voneinander abheben, kann der Mikrophotograph durch Anwendung geeigneter Lichtfilter und orthochromatischer Platten wirkungsvoller gegeneinander kontrastieren lassen und so den Demonstrationswert des Präparates wesentlich erhöhen. Ein weiteres Moment möchte ich nicht unerwähnt lassen, welches der Mikrophotographie einen ganz besonderen Wert verleiht, ich meine die strenge Objektivität des Photogramms. Die Platte gibt das, was sie abbildet, mit objektiver Genauigkeit wieder und ist deshalb in vielen Fällen geradezu als historische Aufzeichnung von hoher Bedeutung, die man um so höher veranschlagen muß, als wir aus Erfahrung wissen, daß selbst die besten Präparate nur von begrenzter Haltbarkeit und daß sie

oft unersetzbar sind. Einmal Gesehenes vermag man im Mikrophotogramm für alle Zeiten zu konservieren.

Eine früher ungeahnte Bedeutung hat die Mikrophotographie im naturwissenschaftlichen Unterricht erlangt, seitdem man gelernt hat, mit Hilfe des Projektionsapparates Mikrophotogramme als Bilder von oft staunenswerter Wirkung und immenser Größe an die Wand zu projizieren. Solange man sich zur Projektion noch mit unzureichenden Lichtquellen behelfen mußte, war dem ausgiebigen Gebrauche des Projektionsapparates beim Unterricht in größeren Hörsälen der Boden entzogen. Heute, wo elektrische Lampen, Kalklicht und komprimierte Gase überall zur Verfügung stehen, gelingt es leicht, Projektionsbilder in hinreichender Größe und Helligkeit in jedem Raume zu entwerfen; damit ist aber auch das Bedürfnis gesteigert, sich die Diapositive statt nach Abbildungen direkt nach mikroskopischen Präparaten selbst anzufertigen; ruft doch die Projektion nach guten Präparaten selbst hergestellter Mikrophotogramme eine ungleich brillantere und zweckentsprechendere Wirkung hervor, als wenn man sich, wie früher meist, nur Diapositive bedient, welche nach Abbildungen oft recht zweifelhafter Güte angefertigt wurden. Mikroskopische Präparate direkt zu projizieren, hat wegen der Lichtschwäche der Bilder besonders bei stärkeren Vergrößerungen selbst bei Anwendung elektrischen Lichts nur geringen Erfolg und die episkopische Demonstration leidet, abgesehen davon, daß sie sich nur für größere Objekte eignet, auch heute noch an zahlreichen Mängeln, die, weil bekannt, hier nicht näher erörtert werden sollen. Es wird also die Projektion von Mikrophotogrammen auch in Zukunft eines der vornehmsten Hilfsmittel im naturwissenschaftlichen Unterricht bleiben.

Es ist daher mit Freuden zu begrüßen, daß sich die optische Technik seit einigen Dezennien mit löblichem Eifer dem Baue praktischer und leistungsfähiger mikrophotographischer Apparate widmet. Ich brauche nicht zu erwähnen, daß bereits eine ganze Reihe vorzüglicher Apparate im Handel existiert, kann aber auch nicht verschweigen, daß manchen derselben noch erhebliche Mängel anhaften, welche dem, der sie braucht, bald offenbar werden. Ich persönlich halte alle mikrophotographischen Apparate, welche gleichzeitig als Projektionsapparate (für Diapositive und für Episkopie) dienen sollen, für unpraktisch. Selten wird man in dem Raum, wo man mikrophotographiert, auch projizieren; die zweifache Benutzung des Apparates würde also einen sich wiederholenden Transport des Apparates

involvieren, der stets vom Übel ist. Der mikrophotographische Apparat muß vielmehr ein für allemal zitterfrei an einem Ort montiert werden und daselbst zum Gebrauch nur für diesen Zweck sofort zur Disposition stehen. Nur dann braucht man ihn nicht jedesmal unter beträchtlichem Zeitaufwand von neuem zu zentrieren, für die Aufnahme herzurichten und von all dem Ballast zu befreien, mit dem er zu Projektionszwecken belastet werden mußte. Jeder, der viel mikrophotographiert, wird mir zugeben, daß es wünschenswert, ja fast notwendig ist, den mikrophotographischen Apparat in jedem Augenblick sozusagen „schußfertig" vor sich zu haben, will



1.

man nicht oft die disponible Zeit oder passende Gelegenheit für die Aufnahme ungenutzt verlieren.

Mit einem solchen, nur einem Zwecke dienenden Apparat, hat die berühmte optische Werkstätte von E. Leitz in Wetzlar soeben die wissenschaftliche Welt beschenkt; ich habe denselben durch eine ganze Reihe von Aufnahmen verschiedenartigster Objekte geprüft und dabei seine unbestreitbaren großen Vorzüge schätzen gelernt und möchte durch eine ausführliche Besprechung in dieser weit verbreiteten Zeitschrift dazu beitragen, diesem Apparat den wohlverdienten Einzug in die naturwissenschaftlichen und medizinischen Institute zu erleichtern.

Der Leitzsche Universal-Apparat (s. Fig. 1) ruht auf einem vierfüssigen, mit zwei Stellschrauben *s* ausgestatteten Metallgestell, dessen oberer Teil zwei parallellaufende zylindrische Rohre $r\, r_1$

trägt, auf welchen die schwere, oben mit Tuch überzogene Tragplatte *t* für das Mikroskop gleitet. Das Mikroskop kann mittels Bügel *b* und Schraube auf der Tragplatte befestigt werden. Mit der Tragplatte fest vereinigt, den hinteren Teil des Gestells überragend, ist eine Gleitschiene *g*, in deren Schlitz die Träger für die Auerlampe *l* und die Beleuchtungslinse l_1 hintereinander verschieb- und feststellbar eingelassen sind. Die Sammellinse ist auf ihrem Träger l_1 so angebracht, daß sie nach allen Seiten bewegt und in jede Höhe gehoben werden kann, während die Lichtquelle, Gasglühlicht mit Reflektor *x* und Mattscheibe *m* (Fig. 3) nur in vertikaler Richtung im Trägerring zu bewegen ist. Am vorderen Ende des Eisengestells ist seitlich ein dickes senkrechtes Gleitrohr *G* befestigt, an dessen gespaltener, mit starker Flügelschraube festzuklemmender Schiebehülse *H* die Kamera-Tragrohre RR_1 so mit Scharnier *C* eingefügt sind, daß man die Kamera *K* sowohl in Horizontal- oder Vertikallage, als auch in jede beliebige Schrägstellung bringen kann. Mit der entspannten Schiebehülse läßt sich der daran befestigte gesamte Kamerateil leicht nach oben und unten bewegen und durch Anziehen der Flügelschraube in gewünschter Höhe festhalten. Der Visierscheibenrahmen der Kamera *K* liegt fest auf dem Kameragestell, das Objektivbrett *O* (Kamerahals) der Kamera ist durch ausziehbaren Träger auf einer Hohlschiene *h* verschraubt, die man zur Verlängerung und Verkürzung des Balges auf dem mit Skala versehenen Metallrohr *R* verschieben kann. Das Objektivbrett trägt einen kurzen Zylinderansatz, welcher sich zum Zweck lichtdichter Verbindung der Kamera mit dem Mikroskop in eine entsprechende Vorrichtung am Mikroskoptubus einsenkt, wenn man die Tragplatte langsam dem Objektivbrett nähert.

Will man mit dem Leitzschen Universal-Apparat arbeiten, und zwar zunächst mit horizontaler Kamera, wie es Figur 1 zeigt, so zentriert man zunächst Lichtquelle, Beleuchtungslinse und Kondensor des Mikroskops, bringt diese Teile in die richtige gegenseitige Entfernung voneinander und schraubt alles fest. Diese Teile bleiben nun ein- für allemal in der gegebenen Stellung gegeneinander fixiert, können aber zusammen leicht durch Verschieben der Tragplatte *t* in horizontaler Richtung bewegt werden. Schiebt man die Tragplatte möglichst weit nach der Lampenseite hinaus und verkürzt man alsdann den Balg der Kamera etwas, so gewinnt mau hinreichend Platz, um das Mikroskop einstellen zu können. Ist dies geschehen, so gibt man der Kamera die Länge, welche die gewünschte Größe des

Bildes erfordert, klemmt das Objektivbrett fest und bewirkt durch langsames Heranschieben der Tragplatte an das Objektivbrett die lichtdichte Vereinigung von Mikroskop und Kamera. Letztere mußte naturgemäß vorher mit Hilfe der Schiebehülse H in die richtige Höhe gebracht werden. Nunmehr hat man nur noch nötig, der groben Einstellung auf der Mattscheibe die feine auf der blanken Scheibe folgen zu lassen, wozu man sich unter Verwendung der beigegebenen



2.

Einstelllupe der Ferneinstellvorrichtung ff_1 bedient. An letzterer wird jede vom Arbeitenden am Endknopf f_1 ausgeführte Drehung durch Zahnradübersetzung und Schnur ohne Ende auf die seitlich am Mikroskopstativ angebrachte, langsam arbeitende Mikrometerschraube übertragen. Die Verlängerungsstange der Ferneinstellvorrichtung ist mit der Achse des ersten Zahnrades mittels einer Spiralfeder beweglich verbunden.

Figur 2 stellt denselben Apparat bei Vertikallage des Mikroskops und der Kamera dar, eine Lage, welche man wählen muß,

wenn es sich um die Aufnahme von schwimmenden Organismen oder von Präparaten in flüssigen Einbettungsmedien etc. handelt. Auch in diesem Falle ist die Möglichkeit gemeinsamer seitlicher Verschiebbarkeit der drei fest miteinander vereinigten Teile: Lampe, Beleuchtungslinse und Mikroskop von großer Bedeutung. Bewegt man die Tragplatte nach der Lampenseite bis zum Anschlag, so kann man bequem die Einstellung des Mikroskops bewerkstelligen; vorsichtiges Zurückziehen der Tragplatte führt das Mikroskop unter die Kamera. Senken des Objektivbrettes der Kamera bewirkt die lichtdichte Vereinigung von Mikroskop und Kamera.

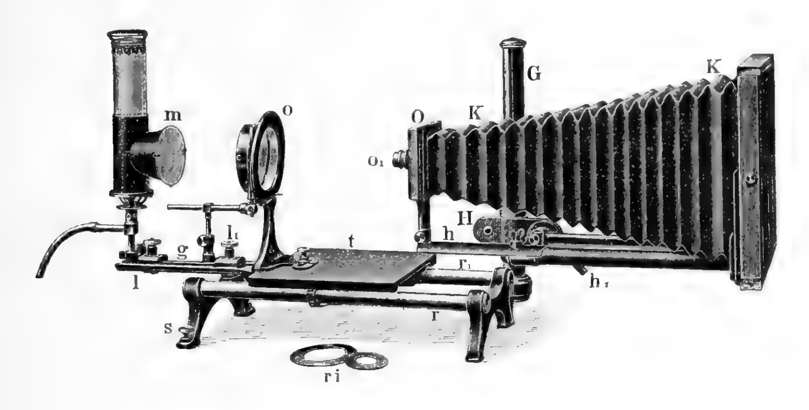
Figur 2 zeigt, wie man in diesem Falle mit schräg gestellter Beleuchtungslinse das Licht der Lampe auf den geneigten Mikroskopspiegel leitet, welchen letzteren man beim Arbeiten mit der Horizontalkamera entfernt. Die Ferneinstellvorrichtung kann abgelöst und an passender Stelle wieder an die Tragplatte angeschraubt werden. Sehr deutlich ist in dieser Figur der Hebel h_1 zu erkennen, durch dessen Drehung die Kameratragrohre in ihrer senkrechten Stellung festgeklemmt werden.

Das von der Firma C. Leitz dem Apparat auf Wunsch beigegebene Mikroskop, an dessen Stelle natürlich auch jedes andere, umlegbare Verwendung finden kann, ist speziell für photographische Zwecke konstruiert, bietet aber auch zum gewöhnlichen Mikroskopieren eine Menge bemerkenswerter Vorzüge. Es ist mit englischem schwarz emailliertem Fuß ausgestattet. Der runde Tisch ist dreh- und zentrierbar. Der Tubus ist besonders weit, die Objektive (3, 6a und $^1/_{12}$ Ölimmersion) sitzen an dreiteiligem Revolver. Der Beleuchtungsapparat besteht aus Zylinder-Irisblende, Kondensor mit Gelenk, ausklappbaren Blendenträger mit Irisblende und Plan- und Hohlspiegel, welcher letztere leicht eingeschoben und entfernt werden kann, während der ganze übrige Teil des Beleuchtungsapparates, um genaue Einstellung des Bildes der Lichtquelle zu gestatten, mittels Zahn und Trieb verstellbar ist.

Da man bei Verwendung von Sonnenlicht und anderen starken Lichtquellen mit Vorteil monochrome Lichtfilter (grüne, blaue, gelbe, je nach Tinktion der Präparate) einschaltet, um die Expositionszeit, die sonst mitunter nur Bruchteile einer Sekunde beträgt, etwas zu verlängern und diese dadurch leichter und sicherer abschätzen zu können und da selbst möglichst vollkommen achromatische Objektive nicht imstande sind, alle von den verschiedenen Spektralfarben naturgemäß in verschiedenen parallelen Ebenen entstehenden scharfen

Bilder eines Objektes in ein und dieselbe Ebene zu verlegen, man also auch aus diesem Grunde Lichtfilter zur Erzeugung monochromatischen Lichtes in Anwendung bringen muß, sind dem Apparat solche in Gestalt geschliffener, farbiger Glasscheibchen beigefügt, die ihren Platz neben der Irisblende im ausklappbaren Blendenträger finden. Sie müssen selbstredend in Verbindung mit orthochromatischen Platten in Gebrauch genommen werden.

Zwei Nußbaumkassetten mit Einlagen aller Formate, Mattscheibe und durchsichtige Einstellscheibe mit Diamantstrichkreuz, Einstelllupe (auf die Bildebene einstellbar), ferner Metallschablonen zur scharfen Abgrenzung des Bildes auf der Platte etc. werden als Nebenapparate in bester Ausführung geliefert.



3.

Als einen sehr glücklichen Gedanken muß ich es bezeichnen, daß die Firma ihren Apparat auch für die Aufnahme sehr a u s g e d e h n t e r Präparate (Gehirnschnitte etc.) bis zur Größe von 10 cm im Durchmesser brauchbar gemacht hat. Zu diesem Zweck wird an Stelle des Mikroskops ein mit Ringeinlagen *ri* versehener Objekttisch *o* mit gußeisernem Fuße festgeschraubt. Klammern, welche in rings an der Peripherie befindliche Löcher eingesetzt werden können, halten das voluminöse Präparat. Die schwach vergrößernden Objektive o_1 schraubt man direkt am Objektivbrett *o* der Kamera an. Die Beleuchtungslinse wird dicht ans Präparat geschoben, das der Lampe zugewendet ist, die Lampe ans Ende der Schiene *g* gerückt, wie es nebenstehende Figur 3 veranschaulicht. Bei Senkrechtstellung der Kamera lassen sich mit schwachen Vergrößerungen auch

makroskopische Aufnahmen von in Spiritus liegenden Objekten (Embryonen etc.), von frischen oder getrockneten Blüten, Früchten u. dgl. bei auffallendem Lichte machen. Bringt man auf einem der Rohre r oder r_1, auf welchen die Tragplatte t gleitet, zwei Marken an, welche von der optischen Achse der Vertikalkamera nach beiden Seiten um je 13·3 cm abstehen, so kann man auch von den zuletzt genannten Objekten stereoskopische Aufnahmen von brillanter Wirkung machen, indem man die Tragplatte t mit dem Objekt erst an die linke Marke, dann an die rechte Marke rückt und jedesmal ein Negativ herstellt.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil der Mikrophotographie besteht in der leichten und ungemein genauen Bestimmung der erzielten Vergrößerung, da man auf der Visierscheibe und noch besser am fertigen Bilde die erforderlichen Messungen exakt vornehmen und sicher sein kann, vollkommen richtige Daten zu erhalten. Man legt ein Objektivmikrometer auf den Objekttisch und stellt ohne Okularbenutzung bei bestimmter Balglänge (vielleicht 50 cm) auf die Teilung des Mikrometers scharf ein, mißt sodann den Abstand von fünf oder zehn Teilstrichen auf derselben und kann durch Vergleich mit dem Maßstabe sofort die Stärke der Vergrößerung angeben. Da sich nach bekanntem geometrischen Lehrsatz die Durchmesser von zur Grundfläche parallelen Kegelschnitten wie ihre Abstände von der Kegelspitze (in diesem Falle die Bildabstände) verhalten, so erhält man die Vergrößerung bei 1 cm Balglänge, wenn man den gefundenen Wert durch 50 dividiert und für jede beliebige Balglänge, wenn man die zuletzt resultierende Zahl mit der Balglänge multipliziert. Bei Benutzung des Okulars hat man dieselben Messungen bei bestimmter Tubuslänge vorzunehmen, nur daß man jetzt, bei gleicher Bilddistanz (50 cm) den Balg um die Tubuslänge weiter ausziehen muß, weil die Spitze des austretenden Lichtkegels jetzt nicht mehr im Objektiv, sondern in unmittelbarer Nähe der hinteren Okularlinse liegt. Man stellt das Mikrometer scharf ein und mißt die Vergrößerung wie oben. Es ergibt sich nun leicht das Verhältnis, in welchem die Vergrößerungen eines Objektivs mit und ohne Okular stehen. Mit dem resultierenden Koeffizienten multipliziert man die ermittelten Vergrößerungswerte ohne Okular, um die Vergrößerung der übrigen Objektive in Verbindung mit diesem Okular zu bestimmen. Mit Hilfe einer zusammengestellten Tabelle kann man sich leicht über die im einzelnen Falle erzielte Vergrößerung, über die zu wählenden Objektive und Okulare und über die nötige Balg-

länge orientieren. Hierbei leistet die auf dem Führungsrohr für das Kameraobjektivbrett aufgetragene Skala wesentliche Dienste.

Welche sind nun die augenfälligsten Vorzüge des neuen Leitzschen Universal-Apparates?

Der Apparat ist außerordentlich handlich, seine Teile besitzen eine große Bewegungsfreiheit und können doch alle bequem und schnell vollkommen festgestellt werden. Mikroskop, Lichtquelle und Beleuchtungslinse bilden, einmal zentriert und richtig gegeneinander placiert, ein unveränderliches Ganze, das aber mit ruhig gleitender Bewegung ohne jedwede Erschütterung von der Kamera zum Zweck der Einstellung entfernt, zum Zweck der Vereinigung mit der Kamera derselben genähert werden kann. Die Möglichkeit der isolierten Hebung und Senkung der Kamera gestattet die Benutzung jedes Mikroskopes. Die Kamera kann zur Aufnahme solcher mikroskopischer Präparate, welche bei vertikaler Orientierung des Objektträgers nicht fest liegen, vertikal gestellt werden; das ebenfalls vertikal aufgerichtete Mikroskop kann nach dem Einstellen des Präparats sanft unter die Kamera geschoben werden, worauf man durch Senken des Objektivbrettes der Kamera die lichtdichte Vereinigung bewirkt. Ausgedehnte Schnitte können mittels besonderen, an die Stelle des Mikroskops tretenden Objekttisches unter Anwendung schwerer Objektive bei durchfallendem, in Luft oder Alkohol liegende große Objekte, auf der Tragplatte postiert, bei auffallendem Lichte photographiert werden. In letzterem Falle lassen sich durch angemessene, oben näher gekennzeichnete seitliche Verschiebungen stereoskopische Aufnahmen erzielen. Als letzten Vorzug endlich des neuen Apparates möchte ich seinen billigen Preis anführen. Er kostet mit allen Teilen, als da sind optische Bank, Beleuchtungslinse, Auerlampe, Mattscheibe, durchsichtige Scheibe, zwei einfache Kassetten mit Einlagen, Einstelllupe, Lichtabschluß, Ferneinstellung und Objekttisch für Präparate großen Durchmessers mit drei Blendringen 230 Mk., ein Preis, der um so niedriger erscheinen muß, als alle Teile des Apparates auf das sauberste ausgeführt und, soweit sie aus Metall bestehen, durch sorgfältige Vernickelung, Emaillierung etc. vor schädlichen Einflüssen geschützt sind.

Ich stehe deshalb nicht an, den Leitzschen Universal-Apparat nach eingehendster objektiver Prüfung auf das wärmste zur Anschaffung zu empfehlen.

[Eingegangen am 24. September 1904.]

[Aus dem anatomischen Institut der Universität Breslau.]

Eine neue Dotterfärbung.

Von

Dr. Karl Peter,

Prosektor am anatomischen Institut zu Würzburg.

Bei Gelegenheit einer experimentellen Untersuchung an Froschlarven hatte sich mir die Notwendigkeit einer einfachen Methode geltend gemacht, welche die Dotterkörner anders tingiert als das Chromatin der Kerne und womöglich eine Darstellung der Zentralkörper gestattet. Läßt ja gerade hier das so vortreffliche HEIDENHAINsche Eisenhämatoxylinverfahren im Stich; die Dotterkugeln erscheinen in solchen Präparaten tiefschwarz und verdecken auch in dünnen Schnitten die übrigen Gebilde völlig; sie halten beim Differenzieren den Eisenlack so energisch fest, daß sie noch nach gänzlicher Entfärbung des Chromatins dunkel bleiben.

Der störende Einfluß der Dotterkörner ist allerdings schon von verschiedener Seite überwunden worden; O. SCHULTZE[1] fand, daß dieselben die Farbe verlieren, wenn man Froschlarven mit alkoholischer Boraxkarminlösung färbt und den sauren Alkohol häufig wechselt, wobei die chromatische Substanz rot bleibt; ferner berichtet KOPSCH[2], daß beim Durchfärben von Forellenembryonen mit einem Gemisch von Boraxkarmin und salzsäurehaltigem Alkohol der Dotter fast gar nicht gefärbt ist, die Kerne aber deutlich hervortreten, und ich selbst erzielte durch Färben en bloc von Froschlarven mit einer 2 Jahre alten RABLschen Alauncochenillelösung eine reine Kernfärbung; auch der Dotter konnte nachträglich durch Orange G sichtbar gemacht werden.

[1]) SCHULTZE, O., Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung des Amphibieneies (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLV, 1887).

[2]) KOPSCH, FR., Gastrulation und Embryobildung bei den Chordaten I. Die morphologische Bedeutung des Keimhautrandes und die Embryobildung bei der Forelle. Leipzig 1904.

Doch wird auf diese Weise nur das Störende des Dotters ausgemerzt; da dieser sich wie das Plasma tingiert, tritt es nicht deutlich hervor. Bessere Resultate scheint in dieser Hinsicht die Ehrlich-Biondische Methode zu geben, die Drüner[1] in einer Modifikation empfahl. Braus[2] berichtet, daß mit dieser Mischung gefärbte Eier von Triton alpestris die Dotterkörner gelb, die Protoplasmastrukturen rot erscheinen lassen. Auch Miss Platt[3] hat sich desselben Verfahrens bei Necturus bedient. Hier sticht also schon der Dotter gegen Kern und Plasma ab. Indes haften dieser Methode einige Nachteile an; es ist bekanntlich gar nicht leicht, eine gute Biondi-Lösung zu erhalten, die anfangs brillanten Präparate bleichen schnell ab, und endlich kann man nur Schnitte, keine Stücke färben.

Bei meinen Versuchen, ein Verfahren zu finden, welches den obengenannten Ansprüchen genügt und dauerhafte positive Bilder der Dotterkugeln liefert, zeigte sich mir in einer Modifikation der von Spuler[4] empfohlenen Eisencochenillefärbung eine Methode, welche meine Erwartungen weit übertraf. Da sie bei Stückfärbung wie beim Tingieren aufgeklebter Schnitte gleich prachtvolle Bilder ergibt und trotz der scheinbar komplizierten Vorschrift leicht zu handhaben ist, möchte ich sie den Fachgenossen mitteilen.

Vorerst gebe ich kurz die Handhabung der Methode an und bespreche dann die einzelnen Manipulationen genauer.

Man koche 10 g gepulverte Cochenille mit 250 ccm destilliertem Wasser und dampfe das Dekokt unter stetem Umrühren auf etwa 50 ccm ein. Darauf wird destilliertes Wasser zu 150 ccm aufgefüllt, filtriert und auf je 40 ccm des Filtrats 3 Tropfen konzentrierter Salzsäure zugefügt. Der entstehende feine Niederschlag hat sich in 1—2 Tagen gesenkt und die klare orangerote Flüssigkeit ist gebrauchsfertig. Sie kommt unverdünnt zur Anwendung.

---

[1]) Drüner, L., Studien über den Mechanismus der Zellteilung (Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXIX [N.F. Bd. XXII], 1895).

[2]) Braus, H., Über Zellteilung und Wachstum des Tritoneies, mit einem Anhang über Amitose und Polyspermie. ibidem.

[3]) Platt, J. B., The Development of the Cartilaginous Skull and of the Branchial and Hypoglossal Musculature in Necturus (Morph. Jahrb. Bd. XXV, 1898).

[4]) Spuler, Artikel: Cochenille in Encyklopädie der mikroskopischen Technik. Berlin 1903.

I. Vorschrift für Schnittfärbung.

Die mit Eiweißglyzerin aufgeklebten Schnitte werden von Paraffin befreit, kommen durch die Alkohole, und aus destilliertem Wasser in die Farblösung, in welcher sie bei Brütofentemperatur 18—24 Stunden verbleiben.

Abspülen der Schnitte mit destilliertem Wasser (kann wegfallen).

Übergießen mit einer einprozentigen Eisenalaunlösung in destilliertem Wasser, die, wenn sie schwarz wird, gewechselt wird. Dauer der Einwirkung $^1/_2$—2 Minuten.

Abspülen in destilliertem Wasser.

Alkohol 50, 70, 90, 96 %, absolut.

Xylol, Balsam.

II. Vorschrift für Stückfärbung.

48 Stunden Färben bei Brütofentemperatur.

Kurz Abspülen in destilliertem Wasser.

Beizen in Eisenalaunlösung in destilliertem Wasser ($2^1/_2$ %, $^1/_4$ bis 1 Stunde oder 1 %, $^1/_2$ bis 1 Tag).

Auswaschen in destilliertem Wasser.

Alkohole, Xylol, Paraffin.

Die Präparate zeigen das Chromatin der Kerne schwarz — die Mitosen sind durch ihre intensivere Schwärzung leicht kenntlich —, das Protoplasma grau; sehr scharf heben sich aus dem Bilde die Dotterkörner hervor, welche den feuerroten Farbenton der Lösung besitzen. Auch die Nucleolen sind rot gefärbt.

Wahl der Methode. Beide Methoden besitzen ihre Vorzüge und Nachteile. Die Schnittfärbung ist viel sicherer und liefert bei nicht zu dicken Schnitten (s. Material) stets brillante Resultate; dagegen ist Stückfärbung natürlich bequemer; hier muß aber je nach dem Objekt die Zeitdauer des Eindringens der Farbe und Beize variiert werden. Schon für unser Objekt, die Froschlarven, ist diese Zeit für die einzelnen Altersstufen verschieden, da die Haut der älteren Embryonen schwerer durchlässig ist; die angegebenen Zahlen beziehen sich auf Larven mit deutlicher Schwanzknospe von etwa 3 mm Länge. Ist die Beize nicht tief genug eingedrungen, so haben die Kerne die rote Farbe der Cochenille behalten; an den Über-

gangsstellen zeigen sie sich violett tingiert. Ich möchte also bei einem Versuch mit dieser Methode erst dringend die Anwendung der Schnittfärbung anraten, der später die bequemere Stückfärbung folgen kann.

Material. Mein Material bestand hauptsächlich aus Larven von Rana esculenta, die in ZENKERS Gemisch fixiert und dann gehärtet und jodiert worden waren. Auch in RABLS Pikrinsäure-Sublimat fixierte Larven derselben Art ergaben bei Durch- oder Schnittfärbung mit dem säurehaltigen Dekokt brauchbare Resultate; der Dotter erschien in solchen Präparaten mehr rotgelb, Kerne und Protoplasma braun. Der Farbunterschied ist aber nicht so auffallend wie bei dem chromierten Material. Da übrigens besonders bei jüngeren Froschlarven die Dotterkörner die Zellen dicht anfüllen, so empfiehlt es sich, die Schnitte recht dünn anzufertigen; schon 6 μ dicke Schnitte sind zufolge der Überladung mit Dotter etwas undurchsichtig.

Keimscheiben von Lacerta agilis, in TELLYESNICZKYS Flüssigkeit fixiert, lieferten ebenfalls beim Färben des Blocks oder der Schnitte instruktive Bilder: Protoplasma und Kerne waren grau tingiert, der Dotter dagegen leuchtend rot.

Ob unsere Methode auch für die Dotterbildung anwendbar ist, bleibt noch festzustellen; Schnitte durch Ovarien von Cytherea chione und Ciona intestinalis, die ich der Güte meines Kollegen Dr. SOMMER verdanke, zeigten recht scharfe Bilder, doch ohne spezifische Dotterfärbung der reifenden Eier.

Farblösung. Das Herstellen einer geeigneten Farblösung hat mir die meiste Mühe verursacht. Zwar wurden auch mit Cochenilledekokten ohne Säurezusatz, auch mit Tinkturen bei strengem Befolgen der SPULERschen Vorschrift, Dotterfärbungen erzielt, und zwar oft mit dem gleichen schönen Effekt. Meistens aber erhielten die Dotterkörner einen violettroten Ton, der die Präparate zwar recht gut brauchbar machte, aber doch keinen so aufdringlichen Gegensatz zu den schwarzen Kernen schuf, wie die orangerote Farbe. Es kam also darauf an, den feuerroten Ton zu erzielen. Diese Nuance ist abhängig von der sauren Reaktion der Farbflüssigkeit; Alkaleszenz verändert dieselbe sofort zu Blaurot. Man kann sich leicht davon überzeugen, wenn man einige Tropfen des Dekokts in ein Schälchen mit Brunnenwasser gießt: das Gelbrot schlägt momentan in Violettrot um. Daraus ergibt sich die Forderung, bei der ganzen Prozedur nur destilliertes Wasser zur Anwendung zu bringen; man koche das

Farbpulver mit aqua destillata, löse das Eisensalz in demselben auf und wasche auch die Embryonen darin aus. Wie empfindlich die Farbe ist, zeigten mir frühere Versuche mit dem säurefreien Dekokt: die Schnittfärbung gelang mir in der gewünschten Weise nur in feuchter Kammer, nicht in Tuben, und auch in ersterem Fall zeigte manchmal ein einzelner Schnitt mehr bläulichen Ton. Der Zusatz der Salzsäure macht die Anwendung der Farbe leichter und die Methode exakter. Doch ist es nicht möglich, nachträglich in den Schnitten mittels Salzsäure den Farbumschlag von blaurot zu orange zu erzielen; die Säure bleicht dieselben in diesem Falle nur, besonders die Kerne, und gleicht eher die Farbenverschiedenheiten aus.

Vorzüge von der Cochenilletinktur habe ich nicht gesehen, so daß ich die Bereitungsweise vereinfachen konnte; die Lösung hält sich gut; ein Stückchen Thymol verhindert die Schimmelbildung.

Beizen. Das Beizen nehme man erst nach vollendeter Färbung vor. Spuler empfiehlt zwar bei größeren Stücken ein Vorbeizen vor dieser Prozedur, doch erhielt ich dabei ganz andere unerwünschte Resultate. Die Präparate zeigten ein gleichmäßiges Blauviolett, und die stärker gefärbten Dotterkörner verdeckten, wie in Eisenhämatoxylinpräparaten, die Kerne; eine Doppelfärbung wurde auf diesem Wege nicht erzielt. Auch dies versuchte ich bei Stück- und Schnittfärbung. Übrigens gibt Spuler an, daß man nicht vorbeizen dürfe, wenn man das Blut der Säuger rot erhalten will (s. u. unter Fuchs).

Wesentlich scheint auch zu sein, daß das Material sofort nach dem Aufenthalt in der Cochenillelösung — d. h. nach kurzem Abspülen — gebeizt wird. Mir mißlang ein Färbeversuch völlig, als ich Froschlarven nach dem Durchfärben in Alkohol brachte und erst nach einigen Tagen die Beizung vornahm. Exemplare, welche gleichzeitig gefärbt waren und sofort weiterbehandelt wurden, ergaben brauchbare Resultate. Man kann auch die Stücke färben und die Schnitte nachträglich beizen, doch sind die Resultate nicht so gut wie bei den beiden empfohlenen Verfahren.

Am schwersten war es, Konzentration und Dauer der Einwirkung der Lösung festzustellen. Schnitte haben nur kurze Zeit nötig; anfangs muß das Mikroskop das Ende des Prozesses feststellen, nach geringer Übung zeigt aber schon makroskopisch ein braunroter Ton des Schnittes die vollendete Beizung an, welche $^1/_2$ bis 1, höchstens 2 Minuten in Anspruch nimmt.

Schwieriger ist der richtige Moment bei der Beizung ganzer Stücke festzustellen; bei zu kurzer Dauer dringt die Flüssigkeit nicht ins Innere des Stückes ein, bei zu langem Einwirken bleichen die Farben des Präparates. Man kann sowohl die bei HEIDENHAINS Methode gebräuchliche $2^1/_2{}^0/_0$ Lösung benutzen, welche Teile einer Stunde bis zu einer ganzen Stunde einwirken darf, als auch eine einprozentige, in welcher die Präparate mehrere Stunden verweilen müssen: länger als 24 Stunden habe ich aber nicht ratsam gefunden.

Darstellung der Zentrosomen. Die Cochenilleeisenmethode gestattet nicht die Zentralkörper darzustellen, und SPULER empfiehlt deshalb eine Kombination derselben mit HEIDENHAINS Eisenhämatoxylinverfahren. Mir gelang es die Zentrosomen sichtbar zu machen, ohne daß der Dotter seine rote Farbe einbüßte. Schnitte durch Froschlarven wurden in oben beschriebener Weise einen Tag in Cochenilledekokt gefärbt, kurz gebeizt und abgespült, sodann in eine WEIGERTsche Hämatoxylinlösung gebracht. Die Präparate werden darin tiefschwarz. Nach 2 Tagen taucht man die Objektträger in destilliertes Wasser und differenziert in $2^1/_2{}^0/_0$ Eisenalaunlösung. Allmählich gewinnen die Schnitte ihre rote Farbe wieder. Die Dotterkörner behalten vollständig ihren feuerroten Ton, auch wenn man bis zum Abblassen des Chromatins differenziert. Die Zentrosomen erscheinen, wie immer bei HEIDENHAINpräparaten, schwarz; ich konnte sie mit aller Bestimmtheit an Zellen, die in der Prophase der Mitose standen, oder an der Spitze von Spindeln nachweisen: da der Dotter rot und das Plasma entfärbt war, traten sie deutlich hervor.

Daß mittels Cochenille Doppelfärbungen zu erzielen sind, ist übrigens nichts Neues; auch FUCHS[1], der nach SPULERS genauer Vorschrift arbeitete, hat diese Eigenschaft mit Erfolg bei seinen Untersuchungen über die Entwicklung der roten Blutkörperchen benutzt. Er schreibt, daß „bei gewisser Anwendungsweise der Beize alle Gewebe grau bis grauschwarz erscheinen, während die roten Blutkörperchen rot bis orange gefärbt sind“.

---

[1]) FUCHS, H., Über die sogenannte „intracelluläre“ Entstehung der roten Blutkörperchen junger und erwachsener Säuger (Anat. Hefte Bd. XXII, 1903).

Weiter teilt P. Mayer[1] mit, daß bei Anwendung seiner Cochenilletinktur „auch in demselben Objekte die Gewebe verschieden gefärbt erscheinen: so werden Drüsen oder ihr Sekret oft graugrün; in Embryonen von Lumbricus fand Kleinenberg[1] die Blutgefäße rot, ihren Inhalt aber intensiv blau gefärbt“.

Unser Befund fügt eine neue Anwendungsweise den oben genannten hinzu, und die Einfachheit der Behandlung, der auffallende Gegensatz zwischen den feuerroten Dotterkörnern und den schwarzen Kernen lassen mich glauben, daß die Methode sich doch als nützlich erweisen wird, zumal die rote Farbe des Dotters auch nach Anwendung der Heidenhainschen Eisenhämatoxylinfärbung nicht schwindet. In erster Linie wird unser Verfahren bei schwacher Vergrößerung über die Verteilung des Dotters Auskunft geben: die entodermalen Derivate erscheinen tiefrot, die dotterärmeren ektodermalen mehr schwarzgrau. Allerdings ist zu bemerken, daß infolge der Buntheit des Bildes seine Übersichtlichkeit etwas leidet. Dagegen ist die Dotterfärbung für Untersuchungen, bei welchen stärkere Vergrößerung in Anwendung kommt, sehr erwünscht; die Dottermassen werden gleichsam eliminiert, eine sichere Diagnose zwischen Chromatin- und Dotterpartikeln ist leicht zu stellen; dabei treten, wie auch Spuler selbst hervorhebt, die Grenzen der Zellen sehr deutlich hervor und zeichnet sich die Struktur des Protoplasmas und des Kerns sehr scharf ab. Was die Haltbarkeit der Präparate anbetrifft, so habe ich keine Veränderung an denselben bemerkt; selbst die ersten, im März dieses Jahres angefertigten lassen kein Ausbleichen der Farben erkennen.

---

[1]) Beide Angaben in Lee-Mayer, Grundzüge der mikroskopischen Technik, § 241. Berlin 1898.

[Eingegangen am 18. September 1904.]

Objektträgergestell zur gleichzeitigen Behandlung zahlreicher Schnitte.

Von

Dr. Sándor Lichtenberg

in Budapest-Heidelberg.

Hierzu ein Holzschnitt.

Nicht ein Mangel an Apparaten, die ähnliche Zwecke verfolgen, veranlaßt mich die im Titel genannte, von mir seit ungefähr einem Jahr gebrauchte Vorrichtung weiteren Kreisen bekannt zu machen, sondern ich will die Aufmerksamkeit jener, die sich viel mit Färben von mikroskopischen Präparaten aufhalten müssen, nur deshalb auf das kleine Instrument lenken, weil es sich in meinem Gebrauche wirklich gut bewährt hat. Nicht als ob eine Färbevorrichtung dieser Art unentbehrlich wäre! Immerhin kann jeder sie gut gebrauchen, weil durch sie viel Zeit erspart werden kann. Daß es halbwegs ein Bedürfnis geworden ist, mit solchen Instrumenten zu arbeiten, beweist die große Zahl der Gestelle und Tröge, die bereits dem histologisch Arbeitenden empfohlen worden sind. Daß keine von ihnen den Bedürfnissen vollkommen entspricht, wissen wir alle — und das diene auch zur Rechtfertigung dieser meiner Veröffentlichung.

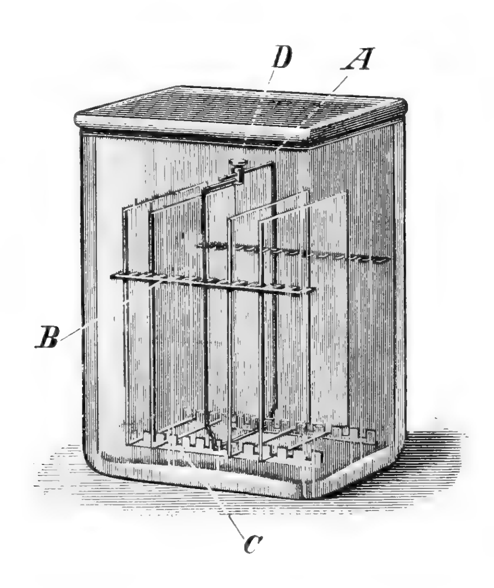
Ich will die Besprechung der Vorgänger dieses Apparates — ein Zug der Familienähnlichkeit ist ja ihnen allen gemeinsam — übergehen. Wer sich für die Frage interessiert, kann in den früheren Jahrgängen dieser Zeitschrift alles darüber finden. Auch eine nähere Beschreibung meines Instrumentes halte ich für unnötig, da ich die Ausführungen von einer naturgetreuen Abbildung begleiten lasse. Ich will aber kurz zusammenfassen, was ein idealer Färbeapparat für Eigenschaften in sich vereinigen muß, wobei sich auch die Fehler ergeben werden, die bei der Einführung eines solchen unbedingt vermieden werden sollen. Ich will in dieser Besprechung von den

Farbetrögen als von den Vertretern eines anderen Systems ganz absehen.

Die Postulate, die wir an die Brauchbarkeit eines Farbegestells unbedingt stellen müssen, sind folgende:

1) Sein Material darf von den gebräuchlichen Färbemethoden nicht angegriffen werden.

2) Seine Größe muß so bemessen sein, daß mit der möglichst kleinsten Materialverwendung gearbeitet werden kann.



3) Seine Handhabung muß bequem und so eingerichtet sein, daß eine Beschädigung der Präparate dadurch ausgeschlossen erscheint.

4) Seine Konstruktion muß grazil, damit beim Überführen desselben möglichst wenig Fläche den adhärenten Flüssigkeiten geboten wird, und trotzdem sicher sein, damit die Gläser bei derselben Prozedur nicht herausfallen oder in Unordnung geraten können.

5) Das Material des Gestells darf nicht zerbrechlich und sein Preis nicht hoch sein.

Glas wird also durch vier dieser Postulate aus der Konkurrenz ausgeschlossen. Wenn wir aber aus irgend einem Metall unseren Apparat verfertigen wollen, hören wir sofort die Warnungen derjenigen, welche stets das Angegriffenwerden des Metalls befürchten. Man muß jedoch berücksichtigen, daß der Säuregrad oder die

Alkalescenz der gebräuchlichen Färbungsmittel keine so bedeutende ist, und wenn man noch dazu sich ein Metall aussucht, welches sogar gegen starke Säuren und Alkalien widerstandsfähig ist, kann man unbesorgt das wertvollste Untersuchungsmaterial solchem metallischen Apparate anvertrauen. Mein Gestell ist aus Nickelin verfertigt, die Lötungen mit Silber vorgenommen, ist mit einem Wort für unsere Zwecke „säurefest“. Seine Größe ist mit der des dazu gelieferten Gefäßes in Einklang gebracht. Die 12 Objektträger, die auf einmal damit gefärbt werden können, werden von zirka 175 ccm Flüssigkeit gleichmäßig umspült, und man kann die ganze Vorrichtung, sogar ohne mit den Fingern in die Farblösung zu tauchen, am oberen Verbindungsarm (*A*) anfassen und im betreffenden Medium auf und ab und ein wenig nach den Seiten bewegen. Apparate für mehr als 12 Objektträger zu verfertigen, halte ich nicht für zweckmäßig. Wenn man die Gläser einander nicht gefährlich nahe rückt, verstößt man gegen das zweite unserer Postulate. Wenn man mehr als 12 Objektträger zu färben hat, soll man mehrere Apparate hintereinander in Anwendung nehmen. Durch solche kontinuierliche Arbeitsweise kommt man schnell zum Ziele. Der Preis wird wohl der Anschaffung mehrerer Apparate nicht im Wege stehen. Der Flüssigkeitsverbrauch wird außerdem noch dadurch verringert, daß die Tröge einen schweren, mit einem tiefen, eingeschnittenen Falz versehenen Deckel besitzen, wodurch das Verdunsten der Flüssigkeiten auf ein Minimum reduziert wird.

Was die Handhabung anbelangt, so läßt man die Objektträger mit der beklebten Seite in gleicher Richtung gewandt, in je zwei der korrespondierenden Einschnitte, der oberen (*B*) und unteren (*C*) Seitenarme hineingleiten, die gelockerte Schraube (*D*) am Verbindungsarm wird, nachdem die Seitenarme zusammengedrückt sind, fest angezogen, und die Färbungsprozedur kann beginnen. Diese Einstellung der Seitenarme hält die Objektträger so fest, daß das Manipulieren wohl keine Gefahr für die Präparate in sich birgt. Die Konstruktion des Verbindungsarms bringt es mit sich, daß der Apparat für alle gebräuchlichen Objektträgerformate verwendet werden kann. Die Überführung geht mittels des erwähnten Verbindungsarms glatt vor sich. Die Verunreinigung der Flüssigkeiten kann man durch Abtropfenlassen oder Absaugen der anhaftenden Tropfen fast ganz vermeiden. Immerhin halte ich es für praktischer, die Zahl der Medien bei der Überführung zu vermehren — man schaltet die empfindlichsten derselben (als abs. Alkohol, Xylol) einfach zweimal

hintereinander in die Behandlung ein. Das Material des Gestells ist fest und haltbar, sein Preis billig.

Auf Grund obiger Ausführungen und noch mehr der günstigen Erfahrungen, die ich damit gemacht habe, empfehle ich den Apparat jedem histologischen Techniker aufs wärmste, in der Hoffnung, daß die Einrichtung seinen Beifall finden und im Gebrauche ihm viel Zeit und Arbeit ersparen wird.

Das Instrument ist bei Herrn Friedrich Dröll in Heidelberg erhältlich.

[Eingegangen am 6. September 1904.]

Referate.

1. Lehr- und Handbücher.

Hager, H., Das Mikroskop und seine Anwendung. Handbuch der praktischen Mikroskopie und Anleitung zu mikroskopischen Untersuchungen. Nach dessen Tode vollständig umgearbeitet und in Gemeinschaft mit Dr. O. Appel, Dr. G. Brandes u. Dr. P. Stolper neu herausgegeben v. Dr. C. Mez. Berlin (J. Springer) 1904. 9. Aufl., 392 pp., 401 Figg., geb. 8 M.

Das vorliegende Werk, das den Bedürfnissen der praktischen Mikroskopie dient, ist von seinen zahlreichen früheren Auflagen her bereits rühmlich bekannt, so daß an dieser Stelle ein kurzer Hinweis auf die neue, neunte Auflage genügen mag. Sie unterscheidet sich von der vorhergehenden vorteilhaft durch manche wertvolle Bereicherung des praktischen Teiles.

Den ersten Abschnitt füllt eine Besprechung des „Mikroskops". Die „Theorie des Mikroskops" wird kurz auseinander gesetzt; ihre Grundzüge wenigstens werden durch die Darstellung hinreichend klar werden. Ausführlich besprochen wird das Polarisationsmikroskop, unbehandelt bleibt die Mikrophotographie. Leider erscheint der Name des hervorragendsten Forschers der „Theorie des Mikroskops" im Text und Register in falscher Orthographie. — Bei Behandlung der „mechanischen Einrichtung des Mikroskops" und in den folgenden Abschnitten (Ankauf und Prüfung, Behandlung und Gebrauch des

Mikroskops) werden besonders die Erzeugnisse der Seibertschen Werkstätte vorgeführt. In dem Abschnitt über „empfehlenswerte Mikroskopformen“ wäre vielleicht auch ein Hinweis auf unsere anderen hervorragenden Firmen zulässig gewesen.

Den Hauptteil des Buches nimmt die Schilderung der „mikroskopischen Objekte“ in Anspruch. Auf einige allgemeine Vorbemerkungen folgt die Behandlung der einzelnen, dem Tier- und Pflanzenreich entstammenden Objekte. Wir stehen nicht an, die Anlage des Ganzen, wie die Ausführung im einzelnen als wohl gelungen zu bezeichnen. Der Inhalt ist außerordentlich reich, das Verständnis des Gebotenen durch zahlreiche, vortreffliche Abbildungen gesichert. Folgende Objekte finden neben anderen ihre Besprechung: Mehl, Stärke, Kaffee, Kakao, Pfeffer, Thee, Tabak und andere Nahrungs- und Genußmittel; pflanzliche Gespinstfasern, Papier; es folgen „Hausschwammuntersuchungen“, Anleitung zur Prüfung von Pilzresten, die wichtigsten Krankheiten der Kulturgewächse[1], Hefe und Bakterien. Hieran schließen sich Auskunft über Blut- und Eiteruntersuchungen, Prüfung von Sperma und Harn, und Bemerkungen über Milch, tierische Gespinstfasern und tierische Parasiten des Menschen. Schließlich folgen noch „Beispiele von wichtigen, durch Tiere hervorgerufenen Pflanzenkrankheiten“[1] und einige Notizen über Planktonuntersuchungen. *Küster (Halle a. S.).*

Garten, S., Leitfaden der Mikroskopie. 2., vollständig neu bearbeitete Aufl. Mit 152 Figg. u. 1 Tfl.; 232 pp. Leipzig (J. J. Weber) 1904. (Webers illustr. Katechismen Bd. CXX.) — 4 M.

Der vorliegende „Leitfaden der Mikroskopie“ kann in der neuen Gestalt, die ihm Garten gegeben hat, als eine sehr wohlgelungene Leistung begrüßt werden. Vor allem finden wir in ihm eine kurzgefaßte, klar geschriebene „Theorie des Mikroskops“. Ausgehend vom Bau des menschlichen Auges erörtert Verf. vor allem den Strahlengang im einfachen und zusammengesetzten optischen System, erklärt die Begriffe von Aberration und Apertur, Aplanasie und Achromasie, erläutert das Wesen der Apochromate und behandelt die Theorie der mikroskopischen Abbildung. Weiterhin finden die Dunkelfeld-

[1]) Die „Beispiele zur mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenkrankheiten“ von Otto Appel erschienen im oben genannten Verlag auch separat (48 pp., 53 Figg.).

beleuchtung, das Polarisationsmikroskop und die neue Lehre von der Wahrnehmung ultramikroskopischer Teilchen ihre Besprechung.

Dem der Theorie gewidmeten Hauptteil des Buches (p. 1—198) folgen einige Bemerkungen für die Praxis (Zweiter Teil: Gebrauch des Mikroskops, p. 206—230; dritter Teil: Die Untersuchungsmethoden, p. 233—260). —

Der trefflichen, leicht verständlichen Darstellung wegen, die Verf. von der „Theorie des Mikroskops“ gegeben hat, wird das Büchlein zweifellos allgemeinen Beifall finden; es sei hierdurch zum Studium bestens empfohlen. *Küster (Halle a. S.).*

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

Abbe, E., Gesammelte Abhandlungen. I. Bd.: Abhandlungen über die Theorie des Mikroskops. Jena (G. Fischer) 1904.

In den Kreisen der praktischen Mikroskopiker ist die Kenntnis der zahlreichen Abhandlungen Abbes über die Theorie des Mikroskops nur wenig verbreitet, obwohl ihr Inhalt gerade für die richtige Kritik der mikroskopischen Beobachtungen die wichtigste Grundlage bildet. Es gibt mehrere Gründe, die man für diese befremdende Erscheinung angeben könnte; einer davon ist jedenfalls darin zu suchen, daß die einzelnen Abhandlungen in verschiedenen, zum Teil schwer zugänglichen Zeitschriften erschienen sind. Durch die jetzt vorliegende, von einigen wissenschaftlichen Mitarbeitern der Zeissschen Werkstätte herausgegebene Sammlung ist wenigstens dieser Grund hinfällig geworden, zumal der fast gänzliche Mangel rein mathematischer Ableitungen und die klare und knappe Fassung der Hauptergebnisse auch dem theoretisch weniger vorgebildeten Leser das Verständnis wesentlich erleichtern.

Zwar hatten Nägeli und Schwendener und später noch viel eingehender Dippel in ihren Handbüchern über das Mikroskop auf die epochemachenden Arbeiten Abbes aufmerksam gemacht; man erkannte auch allgemein an, daß durch den Einfluß Abbes auf die Konstruktion der Mikroskope ein gewaltiger Umschwung in der ganzen Mikroskopindustrie eingetreten war. Um so mehr aber war

man geneigt, alles das als wirklich bestehend zu betrachten, was man durch die nun so sehr verbesserten Mikroskope beobachten konnte. Daß die mikroskopischen Bilder in vielen Fällen nur Andeutungen, aber keine vollkommen objektähnlichen Bilder sehr feiner Strukturen seien, blieb den meisten Mikroskopikern entweder überhaupt unbekannt, oder sie betrachteten solche Behauptungen als die Folgerungen aus einer bedenklichen Hypothese, die vielleicht für die Physiker Interesse biete, die aber den lebendigen Fortschritt der aufstrebenden biologischen Wissenschaften keineswegs in die Fesseln einer abstrakten Doktrin einzuzwängen vermöge (vgl. S. 134). Gab es doch auch anerkannt tüchtige Mikroskopiker, die die Abbeschen Anschauungen als gänzlich verfehlt hinstellten (vgl. Abhandlung XIV: Über die Grenzen der geometrischen Optik); wozu sollte man also auf diese Dinge überhaupt noch Rücksicht nehmen. Wenn man nur recht gute Mikroskope hatte, was brauchte man da weiter über den richtigen Strahlengang oder gar über die Wirkung der Diffraktion auf die Entstehung des mikroskopischen Bildes zu wissen. Man glaubte eben an die Realität dessen, was man sah. —

Es wäre wohl manche Polemik über feinere Strukturen, Streifungen u. dgl. unterblieben, wenn die streitenden Parteien sich dessen bewußt gewesen wären, daß sie sich doch nur über das Gesehene, nicht aber über das im Objekt wirklich Vorhandene auseinandersetzen konnten, daß z. B. niemand aus dem noch so scharf erscheinenden Bilde einer Pleurosigma angulatum den wirklichen Aufbau des Kieselpanzers dieser Diatomee zu erschließen imstande ist.

Wenn nun auch im Rahmen eines Referats keine ausführlichere Inhaltsangabe der einzelnen Abhandlungen Platz finden kann, so soll doch wenigstens versucht werden, die wichtigsten Sätze, die für die mikroskopische Beobachtung von einschneidender Bedeutung sind, etwas näher zu besprechen.

Mehrere Abhandlungen enthalten im wesentlichen nur die Beschreibungen neuer Apparate, zugleich aber auch die theoretischen Gründe, die für die Konstruktion maßgebend gewesen waren, so die Abhandlungen I: Über einen Spektralapparat am Mikroskop; IV: Über einen neuen Beleuchtungsapparat; V: Beschreibung des Apertometers; IX: Über Stephensons System der homogenen Immersion; XIII: Beschreibung eines neuen stereoskopischen Okulars.

Mit Ausnahme der unter I angeführten stehen aber alle diese Schriften in engstem Zusammenhange mit anderen, die allgemeinere Fragen behandeln, besonders mit den beiden wichtigsten, II: Über

die Bestimmung der Lichtstärke optischer Instrumente, und III: Beiträge zur Theorie des Mikroskops und der mikroskopischen Wahrnehmung. Von hohem Interesse ist auch die Abhandlung IV: Die optischen Hilfsmittel der Mikroskopie; sie ist ein Bericht über die wissenschaftlichen Apparate auf der Londoner internationalen Ausstellung im Jahre 1876. Gerade dieser Bericht ist wohl am wenigsten bekannt geworden, und doch enthält er eine allgemeinverständliche Zusammenfassung des bis dahin Erreichten und die Ausblicke auf die Zukunft, die für die Vervollkommnung des Mikroskops, die Erweiterung der Grenzen seiner Leistungsfähigkeit und vor allem für einen ganz neuen Abschnitt der Glasfabrikation die heute erreichten Ziele erkennen lassen. Die Bedingungen für die Herstellung der Apochromate, für die Erhöhung des Auflösungsvermögens durch die Benutzung ultravioletter Strahlen[1] finden sich hier schon klar ausgesprochen. Die Bemerkungen über die Abhängigkeit der weiteren Vervollkommnung der optischen Systeme von der Erzeugung neuer Glasarten haben den Anstoß nur Errichtung der Jenaer Glashütte gegeben.

Es dürfte kaum möglich sein, die optischen Leistungen des zusammengesetzten Mikroskops kürzer und prägnanter darzustellen, als dies auf wenigen Seiten (S. 135—139) dieser Abhandlung geschehen ist. Das Studium dieses Abschnittes muß jedem Mikroskopiker auf das dringendste empfohlen werden.

Die Untersuchungen über die Lichtstärke in optischen Instrumenten haben auf diesem schwierigen Gebiete volle Klarheit gebracht. Obwohl es sich hier um verhältnismäßig einfache geometrische und physikalische Dinge handelte, so herrschte doch in mehr als einer Beziehung die größte Verwirrung, so daß Abbe an anderer Stelle (S. 69) mit Recht sagen konnte, die Theorie der Beleuchtungsapparate sei seit Brewster und Wollaston die partie honteuse der mikroskopischen Doktrin gewesen, bis sie von Nägeli und Schwendener zuerst auf sichere und deutliche Begriffe gebracht worden sei. Auch an mehreren anderen Orten hebt er hervor, wie die klassische Exposition der Beleuchtungslehre, die sich schon in der ersten, 1865 erschienenen, Auflage des Mikroskops von Nägeli und Schewendener findet, den Ausgangspunkt seiner Untersuchungen gebildet habe. (Vgl. S. 31, 102, 275.)

---

[1]) Vgl. die in diesem und dem vorigen Hefte veröffentlichte Mitteilung „Mikrophotographische Untersuchungen mit ultraviolettem Licht“ von A. Köhler, S. 129 u. 273.

Nur die scharfe Trennung der geometrischen und physischen Bedingungen der Lichtwirkung, die in der Gegenüberstellung der Strahlenmenge und der Intensität der Strahlen, der Leuchtkraft, sich ausspricht, konnte die Verwirrung lösen. Die Leuchtkraft einer Lichtquelle hängt im wesentlichen ab von dem Ausstrahlungsvermögen ihrer Oberfläche und von ihrer Temperatur; sie tritt in alle Wirkungen als ein Ganzes ein. Die auf eine Fläche auftreffende Strahlenmenge hängt ab von dem Öffnungswinkel der beleuchtenden Büschel, und die gesamte Beleuchtungsstärke außerdem noch von dem Winkel, den die Achsen der beleuchtenden Büschel mit der Normalen der Fläche bilden. Die Ergebnisse der weiteren auf diesen einfachen Sätzen beruhenden Untersuchungen bilden die Grundlage für die Beurteilung der Lichtstärke in allen optischen Instrumenten; sie enthalten u. a. die allgemeine Theorie der Beleuchtungsapparate, der Wirkung der Blenden, der Bedeutung der Öffnungsbilder oder der Pupillen, wenn auch die letztere Bezeichnung in dieser Abhandlung noch nicht gebraucht wurde.

Im engsten Zusammenhange mit diesen theoretischen Untersuchungen steht die Konstruktion des Beleuchtungsapparats, der nach Abbe benannt wurde, und der heute als ein fast unentbehrlicher Nebenapparat für alle guten Mikroskope betrachtet wird, obwohl er von seinem Urheber eigentlich nur für die Prüfung der Objektive und für die Experimente über die Diffraktionswirkungen konstruiert worden war. Erst durch einige praktische Mikroskopiker wurde auf die Verwendbarkeit des Apparats für manche Bedürfnisse der mikroskopischen Beobachtung hingewiesen.

Die früher viel verbreitete Anschauung, daß man durch besondere Apparate das zur Beleuchtung dienende Licht gewissermaßen kondensieren könne — woher auch der Name Kondensor stammt —, entbehrte jeder Begründung, und Abbe spricht es kurz und scharf aus (S. 102), daß kein noch so künstlicher Beleuchtungsapparat jemals eine intensivere Beleuchtung, als die primäre Lichtquelle selbst, geben könne; der Effekt solcher Apparate sei also das direkte Gegenteil von dem, was ihr Name besagen wolle, nicht eine Kondensation, sondern eine Verdünnung des Lichtes, da ja infolge der unvermeidlichen Spiegelungen und Brechungen eine Verminderung der in der Lichtquelle disponiblen Leuchtkraft herbeigeführt werde.

Ein komplizierter Beleuchtungsapparat kann allein dadurch Vorteile bieten, daß er eine sehr viel einfachere und sicherere Regulierung, sowie einen sehr viel größeren Umfang in der möglichen Abstufung

des Lichteinfalls zu erreichen gestattet, als dies durch eine einfache Spiegelbeleuchtung möglich ist; wenn also am Orte des Objekts eine Lichtstrahlung hergestellt werden kann, vermöge der das Objekt gleichzeitig aus allen Richtungen Licht empfängt, d. h. wenn statt einer engbegrenzten lichtgebenden Fläche, wie sie der Spiegel gewährt, eine solche gewonnen werden kann, die das Objekt in sehr großem Winkelraume umgibt. Denn dann werden alle die verschieden gelegenen und verschieden großen Lichtflächen, die für die einzelnen Beleuchtungsweisen nacheinander nötig werden, nebeneinander gleichzeitig disponibel. Hat man also ein Linsensystem, dessen Öffnungswinkel für austretende Büschel 180^0 beträgt, so ist es nur nötig, eine Blendeneinrichtung herzustellen, die gestattet, beliebig weite und beliebig gerichtete Büschel aus der die ganze Halbkugel bedeckenden Lichtfläche herauszunehmen. Gerade dieser Blendenapparat, der sog. Diaphragmenträger, ist demnach das Wesentliche des Beleuchtungsapparats, und seine Einrichtung sowie seine Verbindung mit dem Linsensystem sind das Neue in der Abbeschen Konstruktion.

Die wichtigste Abhandlung der ganzen Sammlung sind jedenfalls die Beiträge zur Theorie des Mikroskops. Wenn auch in dieser Arbeit fast nur auf das Mikroskop Bezug genommen wird, so ist doch das Ergebnis nicht minder für alle optischen Apparate, die Bilder von nicht selbstleuchtenden Objekten erzeugen, von allgemeiner Bedeutung geworden. Das nächste Ziel Abbes war, der Konstruktion von Mikroskopen, die bisher fast ganz Sache des Probierens gewesen, in ähnlicher Weise eine theoretische Grundlage zu geben, wie sie Fraunhofer für das Fernrohr geschaffen hatte. Die Schwierigkeiten waren ungleich größer als beim Fernrohr, und sehr erfahrene Kenner des Mikroskops zweifelten überhaupt an der Möglichkeit solcher theoretischer Vorarbeiten. Dank der Verbindung Abbes mit Carl Zeiss, der mehrere Jahre hindurch die ausgezeichneten Hilfsmittel seiner Werkstätte zur Verfügung stellte, wurde nach langen Bemühungen das erstrebte Ziel erreicht. Im Laufe der Arbeiten aber hatte sich herausgestellt, daß mit der alten Theorie des Mikroskops, wenn man von einer solchen bis dahin überhaupt sprechen konnte, so gut wie vollständig gebrochen werden mußte. Einmal waren die bisherigen Begriffe der Abbildungsfehler, der Aberrationen, für die großen bei den stärkeren Mikroskopobjektiven in Betracht kommenden Öffnungswinkel durchaus unbrauchbar; und zweitens ergab sich, daß die Entstehung der mikroskopischen Bilder an einen bisher nicht beach-

teten physikalischen Prozess geknüpft ist, der in den Objekten selbst seinen Sitz hat.

Während die Ergänzung der Theorie, hinsichtlich der Aberrationen eine rein mathematische Aufgabe war, die mit den feststehenden Grundsätzen der Dioptrik vollständig erledigt werden konnte, mußte die Theorie der mikroskopischen Bilderzeugung ganz neu geschaffen werden. Die allgemeinen Schlußfolgerungen spricht Abbe in folgendem Satze aus (S. 49):

„Nicht nur läßt sich eine Grenze der Kleinheit bestimmen, bei der alle Beobachtung mikroskopischer Strukturen eine Schranke finden muß, sondern es tritt auch ein allgemein eingreifendes Moment zutage, welches beim wissenschaftlichen Gebrauche des Mikroskops nicht wird außer acht bleiben dürfen; indem sich zeigt, daß die bisher unangefochten gebliebene Grundlage für die Deutung mikroskopischer Wahrnehmungen — daß nämlich ein fehlerfreies mikroskopisches Bild in allen Fällen die wirkliche Beschaffenheit des Objekts darstelle — für eine ganze Klasse von Beobachtungen durchaus nicht zu Recht besteht.“

Es ist nicht zu leugnen, daß dieses schon im Jahre 1873 veröffentlichte Ergebnis sowohl von den Physikern wie von den meisten Mikroskopikern Jahrzehnte hindurch fast gar nicht beachtet wurde, obgleich schon sehr bald danach Nägeli und Schwendener ganz ausdrücklich darauf hinwiesen, und etwas später Dippel in seinem Handbuche über das Mikroskop die Abbesche Theorie mit wichtigen Ergänzungen auf Grund brieflicher Mitteilungen Abbes sehr eingehend darlegte.

Wohl hatte die Erfahrung gelehrt, daß die Größe des Öffnungswinkels der Objektive für die Leistungsfähigkeit der Mikroskope von großer Bedeutung sei, und daß die starke Steigerung der Okularvergrößerung keineswegs zur Erkennung neuer Struktureinzelheiten führe. Diese Tatsachen waren aber mit den Regeln der geometrischen Optik nicht in Einklang zu bringen, oder sie führten doch wenigstens zu ganz absurden Schlüssen. So hatte kurze Zeit vorher noch Listing[1] den Vorschlag gemacht, an Stelle des gewöhnlichen Okulars ein zusammengesetztes Mikroskop zu verwenden, um die Vergrößerung zu

[1]) Pogg. Ann. Bd. CXXXVI, p. 467—473.

erhöhen.[1] Gerade dieser Vorschlag aber war es, der Helmholtz veranlaßte, die Frage zu stellen, warum eigentlich auf diesem Wege, der vom rein dioptrischen Standpunkte aus sehr verlockend schien, kein Fortschritt zu erzielen sei. Helmholtz gelangte bei seinen Untersuchungen, die er unter einer für das Mikroskop im allgemeinen gar nicht zutreffenden Voraussetzung anstellte, zu dem Ergebnisse, daß durch die in der Objektivöffnung stattfindende Beugung dem Auflösungsvermögen eine ganz bestimmte Grenze gesetzt sei. Helmholtz kannte damals die von Abbe in derselben Richtung angestellten Versuche und deren Ergebnisse noch nicht, obwohl sie schon fast ein Jahr vorher veröffentlicht worden waren. Abbe war gleich von der richtigen Fragestellung ausgegangen, indem er die beim Mikroskop wirklich in Betracht kommenden Verhältnisse berücksichtigte und seine Schlüsse nur für die Erzeugung der Bilder von nicht selbstleuchtenden Objekten zog.

Beide Forscher waren insofern zu demselben Resultate gelangt, als sie die Grenze für das Auflösungsvermögen durch denselben Ausdruck darstellen konnten. Die Abbesche Theorie gab nun sofort die Erklärung für die Abhängigkeit des Auflösungsvermögens von dem Öffnungswinkel. Jedes nicht selbstleuchtende Objekt bewirkt eine mehr oder minder starke Diffraktion des durchgehenden oder zurückgeworfenen Lichtes. Von der Menge des durch das Objektiv aufgenommenen abgebeugten Lichtes hängt es ab, ob von der Struktur des Objekts überhaupt ein Bild entsteht, und, wenn dies der Fall, inwieweit dieses Bild objektähnlich ist. Als Maß für das Auflösungsvermögen kommt aber nicht der Öffnungswinkel in seinem Bogenwerte, also nicht die „angulare Apertur", sondern der Sinus des halben Öffnungswinkels, also der später von Abbe als „numerische Apertur" (vgl. S. 116) bezeichnete Wert in Betracht. Dabei ist zu beachten, daß der einfache Wert des Sinus nur für Trockensysteme gilt, und daß man bei Immersionssystemen die numerische Apertur erhält, wenn man diesen Sinus noch mit dem Brechungsexponenten der Immersionsflüssigkeit multipliziert.

Von höchstem Interesse ist die Beschreibung der Versuche, die

[1]) Dieser Vorschlag wurde allen Ernstes im Jahre 1891 von A. Lendl nochmals gemacht. Daß ein solcher Vorschlag in der angesehensten deutschen Zeitschrift über Mikroskopie veröffentlicht werden konnte, ist gewiß ein Beweis dafür, wie wenig die Kenntnis der Abbeschen Schriften in weitere Kreise eingedrungen war (vgl. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 281—290).

zur experimentellen Bestätigung der Theorie ausgeführt worden waren. Liniensysteme in Glas oder in Silberniederschläge auf Glas geritzt und ähnliche genau bekannte Strukturen waren die Objekte für die in ihren Ergebnissen geradezu verblüffenden Versuche. Jeder Mikroskopiker sollte sich mit diesen Versuchen vertraut machen, die in der bequemsten Weise fast an jedem Mikroskope mit dem Diffraktionsapparat von Abbe angestellt werden können. Wie wenig aber diese Versuche bekannt geworden sind, bewies besonders deren Demonstration auf der Naturforscher-Versammlung in Halle im Jahre 1891, wo sie als etwas ganz Neues angestaunt wurden, obwohl sie schon fast zwei Jahrzehnte hindurch Gemeingut der physikalischen und biologischen Wissenschaften hätten sein sollen.

Abbe hat das Ergebnis dieser experimentellen Prüfung dahin zusammengefaßt (S. 82), „daß verschiedene Strukturen stets das nämliche Bild liefern, sobald die Verschiedenheit des an sie geknüpften Beugungseffekts für das Mikroskop beseitigt wird; und gleiche Strukturen stets verschiedene Bilder liefern, wenn der Beugungseffekt in dem für das Mikroskop wirksamen Teil künstlich ungleich gemacht wird. Damit ist aber gesagt, daß die unter Mitwirkung des Beugungsvorgangs entstandenen Strukturbilder in keinem konstanten Zusammenhang mit der wirklichen Beschaffenheit der sie veranlassenden Objekte, vielmehr bloß in konstantem Zusammenhang mit dem die Abbildung vermittelnden Diffraktionsphänomen stehen“.

Es ist in diesem Referat nicht angängig, noch weiter auf den reichen Inhalt dieser Abhandlung einzugehen, es mag nur noch darauf hingewiesen werden, daß hier schon die scharfe Scheidung zwischen der Lupenwirkung der Objektivs und der Fernrohrwirkung des Okularapparats ausgesprochen wird (S. 60 u. 61), sowie daß die Bedeutung der chromatischen Differenz der sphärischen Aberration und der chromatischen Differenz der Vergrößerung für die Verbesserung der Objektive hervorgehoben und damit schon auf das später durch die Apochromate und Kompensationsokulare erreichte Ziel hingewiesen wird (S. 56 f.). Ferner findet sich schon die Bedingung für den Aplanatismus der optischen Systeme, die dann in der Abhandlung XI ihre ausführliche Begründung erhält; auch das Verfahren bei der Prüfung der Objektive mittels der Testplatte unter Anwendung des sog. empfindlichen Strahlenganges wird eingehend besprochen (S. 66 f.).

Einen weiteren Beitrag zur Theorie der mikroskopischen Wahr-

nehmung liefert die polemische Schrift gegen R. Altmann, der es unternommen hatte, die gänzliche Verfehltheit der Abbeschen Anschauungen nachzuweisen. Wenn auch die Angriffe Altmanns von Mißverständnissen und vollständig falschen Voraussetzungen ausgingen, so muß doch anerkannt werden, daß er einer der wenigen Mikroskopiker war, die sich überhaupt näher mit der Abbeschen Theorie beschäftigt hatten. Die Erwiderung Abbes ist an einigen Stellen recht scharf ausgefallen, aber sie bringt doch eine Fülle von Aufschlüssen über die Entwicklung der Diffraktionstheorie und außerdem die wichtige Ergänzung, die in der völligen Aufgabe des Begriffes des Absorptionsbildes liegt. Um die ganz allgemein Giltigkeit seiner Anschauungen für die Abbildung nicht selbstleuchtender Objekte auszusprechen, schließt er recht drastisch mit dem Satze (S. 290): „. . auch Zaunspfähle werden nach denselben Modalitäten sekundär abgebildet, wie Bakterien oder wie die feinsten Diatomeenstreifungen.“

Weiter enthält die Schrift eine klare Darstellung des Unterschiedes zwischen den Helmholtzschen und den Abbeschen Untersuchungen (S. 290—293). Leider ist der in Aussicht gestellte zweite Teil über die Grenzen der geometrischen Optik nicht erschienen; doch steht zu hoffen, daß wenigstens die im Manuskript vorhandenen Abschnitte später noch herausgegeben werden können.

Theoretische Bedeutung für die Berechnung der Objektive hat die Abhandlung X: Über neue Methoden zur Verbesserung der sphärischen Korrektion, angewandt auf die Konstruktion von Objektiven großer Apertur. Hier wird das Wesen der chromatischen Differenz der sphärischen Aberration theoretisch genau erörtert, zugleich aber auch das Problem der Aufhebung dieses Fehlers gelöst; allerdings durch einen Kunstgriff, der für die praktische Mikroskopie zunächst wenig Bedeutung hatte, nämlich durch die Benutzung sog. Flüssigkeitslinsen. Damit war aber experimentell nachgewiesen, daß durch die Verfügung über eine größere Anzahl von Medien, die sich zur Herstellung von Linsen eigneten, ein wesentlicher Fortschritt erreicht werden könnte. Erst mehrere Jahre später konnte durch Einführung zahlreicher neuer Glassorten und des Fluorits jenes Ergebnis für die Praxis nutzbar gemacht werden, wie in den Abhandlungen XX: Über neue Mikroskope, und XXII: Über die Verwendung des Fluorits für optische Zwecke, die von der Herstellung der Apochromate handeln, eingehender dargelegt ist.

Ein nicht minder bedeutungsvoller Abschnitt in der Konstruktion der Objektive war schon die Einführung der homogenen Öl-

Immersionen gewesen, die Abbe auf eine Anregung Stephensons berechnet hatte. Zwar waren schon von Amici ein Vierteljahrhundert früher verschiedene Öle als Immersionsflüssigkeiten benutzt worden, aber als homogene Immersionen konnten jene Systeme nicht bezeichnet werden. Die Unabhängigkeit von der Deckglasdicke, die durch das Prinzip der homogenen Immersion erreicht wurde, bildete außer den übrigen großen Vorteilen solcher Objektive einen ganz wesentlichen Fortschritt. Die Abhandlung IX enthält interessante Mitteilungen über die Entstehung dieser für alle feinen histologischen und bakteriologischen Arbeiten so außerordentlich wichtig gewordenen Objektive.

Eine andere Reihe von Abhandlungen, die ursprünglich nur in englischer Sprache erschienen waren, sind den lebhaften Diskussionen gewidmet, die hauptsächlich in der englischen mikrographischen Literatur geführt wurden über die Fragen: der Aperturmessung, der Beziehnung zwischen Apertur und Vergrößerung, der Bedingungen für das stereoskopische Sehen, des „Ringsherumsehens“ (all round vision), der Beleuchtung mit weitgeöffneten Büscheln, der Definition der Vergrößerung. Hierher gehören die Abhandlungen XII: Einige Bemerkungen über das Apertometer, XV: Über die Bedingungen der orthoskopischen und pseudoskopischen Wirkungen in dem binokularen Mikroskop, XVI: Über die Bemessung der Apertur beim Mikroskop, XVII: Die Beziehungen zwischen Apertur und Vergrößerung, XVIII: Über die Art des Sehens mit Objektiven von großer Öffnung, XIX: Bemerkungen über die richtige Definition der Vergrößerung einer Linse oder eines Linsensystems, und XXI: Über die Wirkung der Beleuchtung durch weitgeöffnete Strahlenkegel.

Unter den englischen Mikroskopikern war die Kenntnis der Abbeschen Arbeiten etwas mehr verbreitet als auf dem Kontinent; und wenn auch manche Widersprüche erhoben wurden, so erkannte man doch, besonders in den Kreisen der Amateure, die hauptsächlichsten Sätze der neuen Theorien mit Verständnis an. Wenn man von dem lächerlichen Streit über die „aperture question“ absieht, so muß man dankbar anerkennen, daß gerade durch jene Diskussionen in der englischen mikrographischen Literatur die zahlreichen aufklärenden Darlegungen Abbes im Journal of the Royal Microscopical Society veranlaßt worden sind. So wurde die Verwirrung über die Wirkung der stereoskopischen Einrichtungen zunächst durch die Konstruktion des stereoskopischen Okulars (Abhandlung XIII) und dann durch die klare Aufstellung der Bedingungen für das Entstehen orthoskopischer und pseudoskopischer Eindrücke vollständig gelöst.

Die Abhandlung über die Bemessung der Apertur enthält eine schärfere Formulierung der Sinusbedingung, ferner allgemeinverständliche Auseinandersetzungen über den Einfluß der Apertur auf die Helligkeit der Bilder und das Abbildungsvermögen des Mikroskops. Auch finden sich hier die wichtigen Bemerkungen über die Abbildung einzeln liegender Körperchen oder Fäden, deren Durchmesser Bruchteile der Lichtwellenlänge sind. Abbe sagt hierüber (S. 362): „Solche Objekte können gesehen werden, wie klein sie auch immer sein mögen, es ist dies nur eine Frage des Kontrastes in der Lichtwirkung, der guten Definition der Objektive und der Empfindlichkeit der Netzhaut.“ Und in einer Anmerkung weist er, um jedes Mißverständnis auszuschließen, ausdrücklich darauf hin, daß weder Helmholtz noch er selbst jemals von einer Grenze der „Sichtbarkeit“ gesprochen hätten, sondern stets nur von einer Grenze der sichtbaren „Trennung“. Es ist bekannt, wie diese beiden Dinge auch in der neuesten Zeit noch sehr oft verwechselt worden sind, als die von Siedentopf und Zsigmondy konstruierte Einrichtung zur Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen es ermöglichte, noch Körperchen, deren Durchmesser nur wenige Millionstel des Millimeters beträgt, durch sachgemäße Anwendung der Dunkelfeldbeleuchtung sichtbar zu machen.

In den Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Apertur und Vergrößerung werden eine große Anzahl wichtiger Regeln für die Auswahl der Aperturen und Vergrößerungen gegeben, die in der Vorschrift: „Große Aperturen an Objektiven kurzer Brennweite, kleine und mittlere Aperturen an schwachen und mittelstarken Objektiven,“ ihren kürzesten Ausdruck finden. Die leeren Übervergrößerungen haben keinen Zweck, ebensowenig aber auch die Anwendung von großen Aperturen bei schwachen Vergrößerungen. Wenn derartige Regeln auch jetzt vielleicht selbstverständlich erscheinen, so waren doch, besonders in englischen Journalen, manche Vorschläge gemacht worden, die durch die Tabellen über den rationellen Ausgleich von Apertur und Vergrößerung in die richtigen Schranken gewiesen wurden. Besonders charakteristisch ist in dieser Beziehung der Schlußsatz (S. 434): „Meiner Meinung nach hat die hier behandelte Frage eine gewisse allgemeine Bedeutung für die Mikroskopie. Es schadet natürlich nichts, wenn Linsensysteme nach beliebigem Typus und für besondere Wünsche hergestellt werden, und in dieser Beziehung muß stets volle Freiheit gewährt werden. Anderseits aber hat das Mikroskop als Hilfsmittel der wissenschaftlichen Forschung einen

wichtigen Zweck, und die wissenschaftliche Mikroskopie ist daher zu der Forderung völlig berechtigt, daß die Verbesserungen des Instruments stets in erster Linie darauf gerichtet seien, es so nützlich als möglich für den ersten Zweck zu machen, daß aber nicht in der Optik des Mikroskops in erster Linie Steckenpferde irgendwelcher Art geritten werden."

Die Abhandlung über die Beleuchtung durch weitgeöffnete Strahlenkegel enthält die Erklärung dafür, daß wohl bei stark gefärbten Präparaten die Anwendung weitgeöffneter Beleuchtungskegel (Methode von R. Koch) angebracht sei, während bei ungefärbten Elementen dadurch unter Umständen eine Vernichtung des Gesamtbildes herbeigeführt werde. Die gefärbten Teile wirken nur durch Absorption, und die von ihnen erzeugten Beugungsspektra sind für verschiedene Schiefe der Beleuchtung untereinander gleich, während die ungefärbten Strukturen nur durch verschiedene Brechung und verschiedene Verzögerung des durchgelassenen Lichtes wirken und somit unähnliche Einzelbilder verursachen, deren Vermischung bei weit geöffnetem Beleuchtungskegel eben jene Vernichtung des Gesamtbildes zustande bringt.

Die Erörterungen über die richtige Definition der Vergrößerung gingen von dem gewiß richtigen Standpunkte aus, daß die übliche Art der Angabe der Vergrößerung einer Linse oder eines Linsensystems recht sonderbar und unrationell sei. Abbe schlug deshalb vor, statt der linearen Vergrößerung für eine bestimmte Entfernung die „vergrößernde Kraft" einzuführen, die durch den reziproken Wert der Brennweite gemessen wird.[1] Er wollte dadurch der besonders unter den Mikroskopikern verbreiteten Meinung, daß die Leistung des Mikroskops von der Akkommodation des beobachtenden Auges abhängig sei, entgegentreten. Wegen der etwas abstrakten Fassung des Begriffes der vergrößernden Kraft ist diese ohne Zweifel viel richtigere Bezeichnung fast ganz unbeachtet geblieben, und die Vergrößerungstabellen in den Katalogen der optischen Werkstätten enthalten immer noch die für eine Sehweite von 250 mm geltenden linearen Vergrößerungen, obwohl dadurch erfahrungsgemäß oft die sonderbarsten Vorstellungen hervorgerufen werden.

Von den übrigen in den ersten Band der Sammlung aufgenommenen Abhandlungen soll nur noch auf VII: Über mikrometrische

[1]) In der Ophthalmologie war eine ähnliche Bezeichnung für die Stärke der Brillengläser (Dioptrieen) schon früher eingeführt worden.

Messung mittels optischer Bilder und VIII: Über Blutkörperzählung kurz hingewiesen werden. In der ersten Mitteilung wird die Bedeutung des telezentrischen Strahlenganges für die Unabhängigkeit der Messungen von der Lage der Einstellungsebene dargelegt. und in der zweiten hat Abbe auf Grund der Wahrscheinlichkeitsrechnung die Zuverlässigkeit der Zählungen mittels der Objektnetzmikrometer, wie sie die sog. Zählkammern darstellen, eingehend besprochen und für die Beurteilung der wahrscheinlichen Fehler. die unabhängig von den Fehlern des Apparats sind, klare Anweisungen gegeben. Die kritische Anwendung dieser für die medizinische Diagnostik so wichtig gewordenen Zählmethoden ist dadurch wesentlich gefördert worden.

Durch die in der vorstehenden Besprechung gegebenen Hinweise dürfte wohl jedem aufmerksamen Leser die epochemachende Bedeutung der Abbeschen Arbeiten für die mikroskopische Beobachtung ersichtlich werden. Deshalb möge die ungewöhnliche Ausdehnung dieses Referates entschuldigt werden, zumal es dringend erwünscht erschien, gerade an dieser Stelle nicht bloß eine kurze Anzeige über das Erscheinen der Sammlung zu geben.

Auch noch ein anderer Grund war bestimmend für eine ausführlichere Besprechung. Die wissenschaftliche Mikroskopie ist nicht mehr, wie vor Jahrzehnten, bloß die Magd der biologischen Disziplinen, sie ist gerade durch die Forschungen Abbes zu einer eigenen Wissenschaft geworden. Was aber von dieser Wissenschaft an den Universitäten gelehrt wird, das ist wirklich zum Erbarmen wenig. Mikroskopische Übungen, in denen etwa die klassischen Versuche mit der Abbeschen Diffraktionsplatte oder die Prüfung der Objektive mittels der Abbeschen Testplatte und des Apertometers demonstriert werden, gehören auch heute noch zu den Seltenheiten. Und doch muß die praktische Mikroskopie in vielen Fällen auf diese Dinge Rücksicht nehmen, wenn sie sich nicht dem berechtigten Vorwurfe der Kritiklosigkeit aussetzen will. Leider findet die alte These, die N. Pringsheim im Jahre 1848 seiner Dissertation anhängte: „microscopium observatorem non fallit“ auch in der Gegenwart noch allzuviele Verteidiger, gegen die allerdings die Nachsicht, die „das im guten Glauben handeln“ gewährt, meist ohne Bedenken geübt werden kann. Wenn die Herausgabe der Abbeschen Abhandlungen über die Theorie des Mikroskops in diesem Punkte auch nur einigermaßen Wandel schafft, so ist jedenfalls eines der Ziele, die für die Veröffentlichung der Sammlung maßgebend waren, erreicht.

H. Ambronn (Jena).

3. Mikrophotographie und Projektion.

Kaiserling, C., Lehrbuch der Mikrophotographie nebst Bemerkungen über Vergrößerung und Projektion (Photogr. Bibliothek Bd. XVIII, 1903, 179 pp. m. 54 Figg.; 4 M. — Berlin, Verlag von Gustav Schmidt).

Verf. gibt unter Vermeidung von geschichtlichen und eingehenden theoretischen Erörterungen, „soweit es ohne Gefahr der Oberflächlichkeit oder Undeutlichkeit zulässig war", in kurzer Form eine Anleitung zur Mikrophotographie. In dem allgemeinen Abschnitt werden ihre theoretischen Grundlagen erklärt, und zwar im Anschluß an die Darstellung der Vergrößerung makroskopischer Glasbilder, wobei verschiedene Typen von Projektionsapparaten auch die neuesten und vollkommensten, die Epidiaskope beschrieben und Anweisungen zu ihrem Gebrauch gegeben werden. Hierbei erörtert Verf. die Herstellung von Wandtafeln durch Nachzeichnen des in gewünschter Größe projicierten Bildes und beschreibt als Überleitung zur eigentlichen Mikrophotographie die Herstellung von Bildern nach großen Übersichtspräparaten mittels für solche Zwecke eigens konstruierten Projektionsystemen, z. B. den vom Verf. als für beste Arbeit ausschließlich empfohlenen Mikroplanaren von Zeiss. Weiter folgt dann die Beschreibung des eigentlichen mikrophotographischen Instrumentariums. Im zweiten, speziellen Teil des Buches wird der Leser über die einzelnen Manipulationen, z. B. Zentrierung des Instrumentariums, Beleuchtung und Einstellung des Präparates unter den verschiedenen Bedingungen, Ausführung der Exposition etc., wie sie bei mikrophotographischen Aufnahmen mit dem großen Zeissschen Apparate ausgeführt werden müssen, geschickt informiert. Verf. ist dabei der Ansicht, daß derjenige, der die Handhabung dieses Apparates verstanden hat, sich dann auch mit einfacheren Mitteln wird zu behelfen wissen. Ob diese Voraussetzung freilich in allen Fällen richtig ist, muß dahin gestellt bleiben. Wenn in dem etwas heiklen Kapitel über Beleuchtung auch mancher die eine oder andere Frage, die sich ihm aufdrängen muß, nicht beantwortet findet, so dürfte dadurch die Brauchbarkeit des Buches kaum beeinträchtigt werden. Bei Besprechung der Exposition hätte vielleicht die Herstellung von Expositionsskalen Erwähnung finden können. Am Schlusse dieses zweiten

Teiles wird schließlich noch die Mikrospektralphotographie, die Mikrophotographie im polarisierten Licht und die Mikrostereophotographie kurz besprochen. Letztere, als vielleicht der nützlichste Zweig der Mikrophotographie, hätte aber entschieden eine etwas eingehendere Behandlung verdient, und die hierfür vom Verf. aufgewandte Mühe wäre sicherlich keine „Sisyphus-Arbeit" gewesen. Im dritten und letzten Abschnitt wird der photographisch-technische Teil abgehandelt. Verf. erklärt sich hier als Feind aller Entwicklungskunststückchen und will lieber das gute Endresultat dadurch erreicht wissen, daß eventuell eine Anzahl von Platten geopfert werden, um die beste Exposition zu ermitteln. Jedenfalls ist eine langsame kontrastreiche Entwicklung anzustreben. Verf. empfiehlt Glyzin, Metol, Rodinal. Letztere beiden Substanzen dürften aber wohl in den Ständen des Anfängers die gewünschten Kontraste nur dann sicher geben, wenn jede Überexposition vermieden wird, da mit den gebräuchlichen Mitteln nur sehr schwer die Entwicklungsgeschwindigkeit herabgesesetzt werden kann und deshalb leicht flaue Negative resultieren.

E. Schoebel (Neapel).

Scheffer, W., Anleitung zur Stereoskopie. Mit einem Anhang: Stereoskopische Formeln u. a. (Photogr. Bibliothek Bd. XXI, 1904, 99 pp. m. 37 Figg.). Berlin (Gustav Schmidt) 1904. — M. 2·50.

In dem Abschnitt „Stereoskopapparate für spezielle Zwecke" (p. 72) bespricht Verf. einen von ihm konstruierten Apparat, den R. Fuess in Steglitz liefert. Dieselbe Kamera kann außer für Stereoaufnahmen auch als mikrophotographische Kamera für die gewöhnlichen Zwecke benutzt werden. Der Apparat macht Aufnahmen bis zu etwa 20facher Vergrößerung möglich. *Küster (Halle a. S.).*

Holm, E., Das Photographieren mit Films (Photogr. Bibliothek Bd. XI, 64 pp. m. 51 Figg.); Berlin (Gustav Schmidt) 1904. — M. 1·50.

Verf. bespricht zunächst die verschiedenen Filmarten, diskutiert ihre Vorzüge und Nachteile gegenüber den Glasplatten, wobei jenen nach Ansicht des Ref. doch etwas zu viel Lob, wenigstens den Rollfilms, gespendet wird, da ihr Gebrauch für gewisse Zwecke, so vor allem für wissenschaftliche Arbeiten, doch nicht zu empfehlen sei, und gibt schließlich Ratschläge, die beim Verarbeiten der Films nützlich sein können. Auf die Kinematographie, die doch

ohne Films so gut wie nicht auskommt, wird vom Verf. nicht eingegangen. *E. Schoebel (Neapel).*

Lumière, A. u. **L.,** u. **Seyewetz, A.,** Einfluß der Natur der Entwickler auf die Größe des Kornes des reduzierten Silbers (Photogr. Korrespondenz 1904, p. 407—415 m. 4 Figg.).

Die von Verff. bei ihren Versuchen gewonnenen Resultate dürften auch für die Hersteller von Mikrophotographien von einem gewissen Interesse sein. Die Größe des von den verschiedenen gebräuchlichen Entwicklern von normaler Zusammensetzung reduzierten Silberkornes bei der Entwicklung der Bromsilbergelatineplatten ist im allgemeinen eine konstante. Temperatur und Konzentration der Entwickler und die Dauer ihrer Einwirkung scheinen keinen merklichen Einfluß auf die Größe des Kornes zu haben, nur Überschuß von Alkali oder eines alkalischen Bromides bedingen eine geringe Vergrößerung, Überexposition eine Verkleinerung desselben. Zwei in der Praxis nicht verwendete Entwicklersubstanzen aber, das Paraphenylendiamin und das Orthoamidophenol, die mit Natriumsulfit allein zu verwenden sind (einprozentige Lösung der Entwicklersubstanz mit 6 Prozent Zusatz von wasserfreiem Sulfit) geben reduziertes Silber von einer violettgrauen Farbe, die der bei Kollodiumemulsionen erhaltenen ähnlich, und deren Korn viel feiner, als das von den anderen Entwicklersubstanzen gelieferte ist. *E. Schoebel (Neapel).*

König, E., Über die Herstellung von Pinachrom-Badeplatten (Photogr. Korrespondenz, 1904, p. 116—117).

Verf. macht einige praktische Angaben für den neuen Sensibilisator für Bromsilbergelatineplatten, der von den Höchster Farbwerken (vormals Meister, Lucius u. Brüning) unter dem Namen Pinachrom in Handel gebracht wird, und der sich sehr gut zur Selbstherstellung von panchromatischen Platten eignet. Als Sensibilisierungsbad empfiehlt sich eine Mischung von 200 cc Wasser, 2 cc Ammoniak, 4 cc Farblösung (1 : 1000). Nach 4 Minuten langer Einwirkung wäscht man 3 Minuten in fließendem Wasser und trocknet. In der angegebenen Quantität Bad soll man, wenn es auf gleichmäßige Sensibilisierung ankommt, nicht mehr als zwei Platten 13 × 18 oder vier Platten 9 × 12 behandeln. Das gebrauchte Bad darf niemals zu eventueller späterer Verwendung aufgehoben werden. Nicht alle Plattensorten sind gleich gut zur Sensibilisierung mit Pinachrom ge-

eignet. Verf. erhielt gute Resultate mit den Marken: Seed (Kodak), Polybromat (von Klatte in Bremen), Lomberg, Lumière (blaue Etikette), Smith (rote Etikette). Bei vorsichtiger Präparation unter Ausschluß jeglichen Lichtes arbeiten die Pinachromplatten [die übrigens so empfindlich sind, daß sie hinter einem Königschen Rotfilter nur zwölfmal längere Belichtung erfordern, als eine gewöhnliche Aufnahme ohne Filter] völlig schleierfrei und scheinen auch gut haltbar zu sein. Mit der Dunkelkammerbeleuchtung muß man außerordentlich vorsichtig sein; die Scheiben dürfen nur Rot vom äußersten Ende des Spektrums durchlassen. Am sichersten geht man, wenn man die Platten im Dunkeln in die Kassetten legt und auch im Dunkeln entwickelt; erst gegen Ende der Entwicklung darf man die Platte flüchtig bei dunkelrotem Lichte betrachten.

E. Schoebel (Neapel).

Juel, H. O., En billig mikrofotografi-apparat (Bot. Notizes 1903, p. 229).

Die vom Verf. beschriebene Kamera ist als Nebenapparat für eine Stativkamera (13 × 18 cm) konstruiert, deren Kassetten und Visirscheiben verwendet werden können. Statt eines Auszuges hat der Apparat nur zwei fixe Lagen für Kassette und Visirscheibe, welche Aufnahmen in zwei verschiedenen Vergrößerungen gestatten.

Die Kammer stellt ein vierkantiges prismatisches Gehäuse dar, dessen unterer Teil das Mikroskop aufnimmt und ungefähr bis zur Höhe des Okulars reicht. An der einen Seite des Kastens befindet sich ein (verschließbares) Loch, durch das das erforderliche Licht einfällt; ihm gegenüber auf der Hinterseite ist eine aufklappbare Lade, durch die das Präparat und die Mikrometerschraube zugänglich werden. Der obere Teil wird aufgestülpt; an seinem unteren Ende findet sich eine vorspringende ringförmige Leiste, welche zusammen mit einer passenden, am Tubus befestigten Doppelhülse die Kamera lichtdicht verschließt. *Küster (Halle a. S.).*

4. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Bethe, A., Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystemes (Leipzig [G. Thieme] 1903; 487 pp. m. 95 Figg. i. Texte u. 2 Tfln.).

Im VIII. Kapitel seines umfassenden Werkes bespricht Verf. die primäre Färbbarkeit der Ganglienzellen und der Neurofibrillen. Er versteht darunter die Eigenschaft mancher Gewebsbestandteile sich in frischem oder nur durch Wasserentziehung verändertem Zustande mit den meisten basischen Farbstoffen zu färben. Verf. bemerkt dazu, er hätte danach eigentlich von einer „primären Färbbarkeit mit basischen Farbstoffen“ sprechen müssen, doch sei dieses deswegen unnötig, weil es fast keine Gewebsbestandteile gäbe, die sich nicht mit sauren Farben primär färben ließen. Der primären Färbbarkeit steht die sekundäre Färbbarkeit gegenüber, welche darin besteht, daß das Gewebe oder die Gewebsbestandteile, um den Farbstoff anzunehmen, in irgend einer Weise chemisch verändert sein müssen. Bis zu einem gewissen Grade deckt sich die „primäre Färbung“ des Verf. mit der „substantiven Färbung“ von Rawitz. Am besten wird es bei der primären Färbung immer sein, den Farbstoff auf das frische Gewebe einwirken zu lassen, in zweiter Linie kommen Strichpräparate mit nachfolgender Austrocknung und schließlich als das Mittel, das auch Schnitte zuläßt, Alkohol (resp. Äther) in Betracht. Bekanntlich färben sich mit basischen Farbstoffen (Methylenblau, Thionin, Toluidinblau etc.) in ungebeizten Schnitten der meisten Gewebe nur die Kerne und zwar in diesen auch nur die als Chromatin bezeichneten Teile. Das gewöhnliche Protoplasma und die achromatischen Teile der Kerne bleiben ganz ungefärbt oder nehmen nur leichte Spuren des Farbstoffes auf, welche sich durch Waschen leicht entfernen lassen. In gewissen Geweben kommen aber noch andere Formbestandteile vor, welche ohne irgendwelche Vorbehandlung große Mengen von basischen Farbstoffen aufspeichern und festhalten: die Granula einiger Drüsen und anderer Zellen, in den Nervenelementen gewisse Bestandteile des Zellleibes der Nervenzellen, die Neurofibrillen und die Markscheiden. Verf. bespricht zuerst die Verhältnisse bei den Ganglienzellen, weswegen auf das Original verwiesen wird. Er geht dann zu der primären Färbbarkeit der Neuro-

fibrillen über. Bei der Anwendung von Methylenblau auf das lebende oder überlebende Gewebe färben sich die Neurofibrillen. Ebenso, wenn auch weniger ausgesprochen, wirken, wie Ehrlich gezeigt hat, Thionin, Dimethylthionin, Methylenazur, Toluidinblau, Bismarckbraun, wenn es von einem anderen derartigen Körper unterstützt wird. Diese Farbstoffe sind also „neurotrop“. Der Neurotropismus scheint Verf. mehr oder weniger identisch mit der Verwandtschaft der Farbstoffe zu den Fibrillen zu sein. Bisher hat man nun geglaubt, daß die Verwandtschaft zwischen Nervensubstanz (resp. Fibrillen) und den erwähnten Farbstoffen nur im lebenden oder wenigstens frischen Zustande des Gewebes vorhanden sei. Dieses ist aber nicht der Fall. Sie bleibt auch nach dem Fixieren mit manchen Fixationsmitteln erhalten, geht aber verhältnismäßig leicht verloren, und die nach dem Fixieren zu erreichende Färbung verschwindet beim Passieren von Alkohol so schnell, daß man sie am montierten Präparate nur dann zu sehen bekommt, wenn man sie fixiert hat. Am besten bleibt die Basophilie der Neurofibrillen in Alkohol erhalten. Dieses gilt aber nur für periphere Nerven und gewisse Fasern des Zentralnervensystems; in den Ganglienzellen, den Strangfasern und im Grau erhält man primäre Färbung der Neurofibrillen bei einfacher Alkoholfixierung nur auf Ausstrichpräparaten, nicht aber wenn im Blocke fixiert wird. Als basischen Farbstoff verwendet Verf. gewöhnlich nicht Methylenblau, sondern Toluidinblau, weil dieser Farbstoff die Fibrillen primär metachromatisch färbt, so daß sie sich innerhalb der Ganglienzellen im Farbentone von den Nissl-Strukturen unterscheiden (die Neurofibrillen rot bis rot-violett, sehr selten blauviolett, die Nissl-Substanz blau mit einem kleinen Stiche ins Violett): die Farbendifferenz bleibt beim Fixieren erhalten. Nimmt man einen frischen Nerv (Frosch, Hund, Kaninchen), zerzupft ein Stückchen auf einem Objektträger, bringt diesen für kürzere oder längere Zeit in reinen Alkohol, verdrängt den Alkohol durch destilliertes Wasser, bringt den Objektträger für 10 bis 15 Minuten in eine Lösung von Toluidinblau 1:1000 bis 1:3000 (nicht erwärmen!), wäscht einige Minuten mit destilliertem Wasser ab und bringt das Präparat unter das Mikroskop, so sieht man die geschrumpften Achsenzylinder tief rot-violett gefärbt, doch haben die Markscheiden oft ebenfalls reichliche Farbmengen aufgenommen, so daß dadurch das Achsenzylinderbild zum Teil verdeckt wird. Bringt man das Präparat in Alkohol, so verschwindet die Färbung vollkommen; dagegen läßt sie sich leicht fixieren, wenn man das Präparat nach dem Auswaschen für

eine halbe Minute oder länger in eine Ammoniummolybdatlösung bringt. In Kanadabalsam aufgehoben, treten die Achsenzylinder noch deutlicher hervor. Die lästige Mitfärbung der Markscheiden wird dadurch vermieden, daß man die Objektträger vor der Färbung für einige Stunden in Xylol bringt. So hergestellte Präparate zeigen außer den Kernen nur die Achsenzylinder. Die letzteren schrumpfen bei diesem Verfahren leicht ein. Um viele ungeschrumpfte Achsenzylinder zu erhalten, verfährt man folgendermaßen: Ein Gefäß mit Alkohol wird im Gefriergemische bis auf — 10 bis 15° abgekühlt, dann wirft man ein Stück von dem Ischiadicus eines Frosches hinein. Es muß in kurzer Zeit steif gefroren sein. Man läßt dann das Gefriergemisch allmählich schmelzen, nimmt den Nerven heraus, wenn die Temperatur etwa bis auf + 15° gestiegen ist und zerzupft ihn oder schneidet nach Paraffineinbettung. Gefärbt wird wie oben. Die Neurofibrillen treten dann deutlich hervor. Um Färbungsbilder vom Zentralnervensystem zu erhalten, benutzt man am besten Ausstrichpräparate (Zerquetschen eines Stückchens frisch entnommener grauer Substanz zwischen zwei Objektträgern, Auseinanderziehen derselben und Fixieren in Alkohol; dann für einige Stunden in Xylol). Die Intensität der Färbung nach einfacher Alkoholfixierung steht hinter der zurück, welche bei vitaler Anwendung des Farbstoffes erreicht werden kann. Ein weiterer Unterschied besteht darin, daß bei der vitalen Anwendung immer nur einige wenige Elemente gefärbt werden, während bei der Färbung nach stattgehabter Fixierung alle Elemente zur Darstellung gelangen. — Die Eigenschaft der Neurofibrillen, sich primär zu färben, ist sehr vergänglich. Sie verschwindet bei vielen Fixierungen, auch wenn diese auf das lebensfrische Gewebe einwirken (Salpetersäure, Chromsalze). Trotzdem sind die Fibrillen als morphologische Bestandteile noch da, die primäre Färbbarkeit ist also eine Eigenschaft, die verschwinden kann, ohne daß das Substrat dabei zerstört wird. Gerade so verhält es sich mit der primären Färbbarkeit der Nissl-Strukturen. Das Verschwinden der primären Färbbarkeit der Neurofibrillen und Nissl-Schollen (und der Ganglienzellen überhaupt) beruht auf der Lösung einer färbbaren Substanz. Diese Substanz ist an die Grundmasse der Fibrillen und der Schollen in irgendeiner Weise chemisch gebunden. Es handelt sich für die Nissl-Schollen und die Fibrillen um zwei verschiedene Substanzen: die färbbare Substanz der Fibrillen ist in alkoholischer Salzsäure (etwa die folgende Mischung: ein Teil Salzsäure, 3 Teile Wasser, 20 Teile Alkohol) löslich, die der Ganglienzellen in wässeriger

Salzsäure (ein Teil Salzsäure auf etwa 20 Teile Wasser). Verf. nennt die eine Substanz „Fibrillensäure“, die andere „Nissl-Säure“. Warum die Substanzen als Säuren anzusehen sind, gibt er weiterhin im Texte an. Beide Säuren sind in Äther unlöslich. Verf. hat versucht, diese Stoffe für sich darzustellen, weswegen auf das Original verwiesen wird. — Um die Fibrillensäure auch im Blocke zu erhalten, muß man eine Methode anwenden, bei der sich die freie Fibrillensäure nicht löst oder bei der sie in eine in Alkohol unlösliche Verbindung übergeführt wird. Verf. gibt hierfür drei Methoden an: 1) Alte Äthermethode (diese ist unsicher und daher nicht empfehlenswert). Das Gewebsstück wird direkt in Äther übertragen und dieser mehrfach gewechselt. Nach etwa 2 Tagen wird es in eine Lösung von Toluidinblau 1 : 3000 gelegt und am anderen Tage mit Ammoniummolybdat, ohne zu waschen, fixiert. Dann wird eingebettet und geschnitten. Bei dem mangelhaften Eindringen der Farbe und infolge anderer Umstände versagt die Methode bisweilen ganz. In anderen Fällen bekommt man sehr schöne Bilder, besonders in den Achsenzylindern, deren Fibrillen oft gar nicht zusammengeschnurrt sind. 2) Neue Äthermethode. Übertragen des frischen Gewebes in Äther. Entwässern mit absolutem Äther. (Die von den Histologen meistenteils angewendete Methode durch einfaches Hineinwerfen von Chlorcalcium ist ohne Destillation für unseren Zweck unbrauchbar, weil immer Chlorcalcium in Lösung geht. Am besten entwässert man mit metallischem Natrium und destilliert, wenn die Wasserstoffbildung aufgehört hat, vorsichtig den abdekantierten Äther ab.) Übertragen in Xylol, Einbetten in Paraffin. Die mit Wasser aufgeklebten Schnitte werden durch Xylol und Äther in Wasser gebracht und wie sonst gefärbt und fixiert. 3) Ammoniakmethode. Man fixiert mit Alkohol, dem auf 7 bis 10 Teile ein Teil Ammoniak zugesetzt worden ist. Einbetten und färben wie sonst (Ammoniak gibt mit der Fibrillensäure eine alkohol- und wasserbeständige Verbindung). — Im IX. Kapitel bespricht Verf. eine Färbung des gelben Pigmentes in den Ganglienzellen. Dasselbe färbt sich in Alkoholpräparaten mit basischen Farbstoffen gar nicht oder sehr schwach. In diesem Falle wird die Farbe beim Passieren von Alkohol wieder ausgezogen. Sind die Präparate mit Salpetersäure von etwa 10 Prozent fixiert, so färbt sich das Pigment mit Toluidinblau leuchtend smaragdgrün. Verf. führt dieses deswegen an, weil man es hier mit einem von den Fällen zu tun hat, wo ein nicht beizender Eingriff (Nitrierung?) eine sekundäre Färbbarkeit

schafft. Das Pigment ist weder in Säure noch in Alkali löslich. — Im XIII. Kapitel behandelt Verf. die Entwicklung der Nervenelemente, welche er hauptsächlich an den Rückenmarkswurzeln von Hühnerembryonen studiert hat. Nach einer ganzen Reihe von Fixierungsversuchen erwies sich die Fixierung mit 90prozentigem Alkohol für den vorliegenden Zweck als die bei weitem beste. Gerade in der Eigenschaft, die man dem Alkohol gewöhnlich vorwirft, daß er schrumpfend wirkt, sieht Verf. hier den Hauptvorteil. Die jungen Fasern werden dichter fixiert als z. B. bei der Anwendung von Sublimat und die zusammengehörigen Kerngruppen sind besser von einander getrennt; auch die Färbung gelingt besser als nach den meisten anderen Fixierungsmitteln. Es wurde nach dem Schneiden gefärbt. Meistens mit dem Hämateïn Ia von Apáthy, zum Teile wurde mit Säurefuchsin nachgefärbt. Ferner wurden basische Farbstoffe (Methylenblau oder Toluidinblau) mit oder ohne Nachfärbung mit sauren Farbstoffen verwendet. Mit Beginn der Markscheidenentwicklung wurden auch in Osmiumsäure fixierte Präparate untersucht. *Schiefferdecker (Bonn).*

5. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

A. Niedere Tiere.

Luther, A., Die Eumesostominen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII, 1904, p. 1—273 m. 16 Figg. u. 9 Tfln.).

Die Fixierung des Materials geschah fast ausschließlich mit Sublimat, und zwar wurde teils das von Lang empfohlene Gemisch mittlerer Konzentration, teils mit Sublimat gesättigte physiologische Kochsalzlösung benutzt. Das Fixatif wurde fast stets warm angewendet und die Objekte nach Abwaschen in destilliertem Wasser der Reihe nach mit 50-, 70- und 96prozentigem Alkohol behandelt. Die Jodierung zur definitiven Entfernung des Sublimates erfolgte unmittelbar vor dem Einbetten in Paraffin. Die ausnahmsweise ebenfalls zur Verwendung gebrachte starke Flemmingsche Lösung gab ebenfalls recht gute Fixierung. Erwähnenswert ist hierbei, daß die Dauereier von Mesostoma lingua ihre natürliche Gestalt behielten, sich also nicht, wie gewöhnlich, einbuchteten. Zur Tinktion der

Präparate wurden am meisten Doppelfärbungen mit Ehrlichs Hämatoxylin und Eosin oder Bendas Eisenhämatoxylin und Eosin verwendet. Letztere Methode gab wohl die besten Resultate und ist vor allem zu empfehlen. Einprozentige wässerige Toluidinblaulösung (Färbdauer 8 Stunden) kombiniert mit schwacher Erythrosinlösung (Färbdauer wenige Sekunden) ergab in manchen Fällen, so besonders in bezug auf das Epithel (Ersatzzellen) gute Resultate. Golgi-Imprägnierungen mißlangen, trotz Anwendung verschiedener Modifikationen, immer, ebenso Färbung intra vitam mit Methylenblau. Als Mazerationsmittel, speziell zur Isolierung von Muskeln mit ansitzendem Kern, leistete bei frischem Material 10prozentige, bei mit Alkohol behandeltem 90prozentige Salpetersäure bei einer Einwirkung von 1 bis 2 Tagen gute Dienste. *E. Schoebel (Neapel).*

Mattiesen, E., Ein Beitrag zur Embryologie der Süßwasserdendrocoelen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII, 1904, p. 274—361 m. 3 Figg. u. 4 Tfln.).

Zur Untersuchung diente in erster Linie Planaria torva, für die Eireifung außerdem noch verschiedene Stadien von Dendrocoelum lacteum und Planaria polychroa, und zwar ausschließlich Schnittserien dieser Tiere. Die von Metschnikoff u. a. angewandte Methode, die ganz jungen Embryonen durch Schütteln in verdünnter Essigsäure von den anhaftenden Dotterzellen nach Möglichkeit zu befreien und dann gefärbt oder ungefärbt in toto unter dem Deckglas zu untersuchen gestattet nach Ansicht des Verf. kein sicheres Urteil über feinere Verhältnisse, zumal auch leicht störende Deformationen auftreten können. Um ein rasches Eindringen der Reagentien in den Kokon zu ermöglichen, ist es angebracht, ein mehr oder weniger großes Fenster in die Kokonschale einzureißen, was bei einiger Übung mit zwei sehr spitzen Nadeln unter Wasser oder physiologischer Kochsalzlösung leicht gelingt ohne den Inhalt zu lädieren. zumal wenn man die ganze Prozedur unter einer Präparierlupe vornimmt. Für die übliche Schnittdicke von 7—10 μ ist ein Schälen der gehärteten Kokons nicht unbedingt notwendig, für dünnere Schnitte läßt es sich verhältnismäßig einfach an den in Paraffin eingeschmolzenen Objekten unter der Lupe vornehmen, die dann nochmals von neuem eingebettet werden. Einige Vorsicht ist hierbei nur insofern geboten als die Eizellen oft sehr dicht unter der Schale liegen. Wenn später das zarte Syncytium der kugeligen Embryonen sich mit der Ektodermmembran umgeben hat (etwa am 4. oder

5. Tage), lassen sich ohne Bedenken die Kokonschalen ganz zerreißen und aus dem Inhalt die Embryonen behufs Fixierung mit einer Pipette heraussuchen. Unter den verschiedenen Fixierungsproben wurden die besten Resultate in allen Stadien durch Übergießen mit fast kochender Sublimatlösung oder Alkohol bei einer nachträglichen Einwirkung während mehrerer Stunden erzielt. Gut bewährte sich auch Flemmingsche Lösung für manche histologische Details, so z. B. für den Embryonalpharynx. Die von Metschnikoff angewandte Methode, ungeöffnete Eikapseln 1 bis 2 Minuten lang in kochendes Wasser zu halten und dann erst anzuschneiden, hält Verf. nicht für empfehlenswert, da auf diese Weise Deformationen kaum zu umgehen sind. Als Färbemittel hat sich beim noch ungefurchten Ei Heidenhains Eisenhämatoxylin als das bei weitem beste, in manchen Fällen überhaupt als das einzig wirklich brauchbare erwiesen. Auch für die übrigen Stadien bewährt sich diese Färbung durchaus. Daneben wurden für diese aber auch noch mit gutem Erfolg Hämalaun, Böhmersches und Delafieldsches Hämatoxylin angewandt. Zu Stückfärbung ganzer angestochener Kokons ist mit Vorteil Alaunkarmin oder Boraxkarmin zu verwenden. Mit Anilinfarben machte Verf. fast durchgängig schlechte Erfahrungen. *E. Schoebel (Neapel).*

Hargitt, Ch. W., The Early Development of Eudendrium (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen. Bd. XX, 1904, p. 257—276 w. 3 plts.).

Gute Fixation wurde mit Hermannscher und Flemmingscher Flüssigkeit erzielt, bei weitem die beste aber mit einer starken alkoholischen Sublimatlösung. Als vollständig unbefriedigend erwiesen sich die verschiedenen Pikrinsäurerezepte. Perényische Lösung gab ebenfalls auch nur niederen Ansprüchen genügende Fixierung. In einigen Fällen gab eine 10prozentige Lösung von Formol in Seewasser vorzügliche Resultate, leider nicht mit der wünschenswerten Konstanz. Auch ein Gemisch von gleichen Teilen absoluten Alkohol und Eisessig ist gelegentlich gut verwendbar.

E. Schoebel (Neapel).

Hein, W., Zur Epithelfrage der Trematoden (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII, 1904, p. 546—585 m. 3 Tfln.).

Verf. gibt folgende zwei Methoden an, welche einen Einblick in die Oberflächenverhältnisse einiger Trematoden gewähren: 1) Distomum lanceolatum wird sofort nach seiner Entnahme aus der Leber

mit Methylenblau in physiologischer Kochsalzlösung (im Verhältnis von 1:1250) behandelt, und zwar auf dem Wasserbade bei einer Temperatur von 39—41° C. Es ist dabei darauf zu achten, daß die Tiere flach auf dem Boden der Schale liegen und nur eben von der Flüssigkeit bedeckt sind. Durch das Erwärmen geht die Färbung bedeutend rascher vor sich als bei gewöhnlicher Zimmertemperatur. Die sonst sich meist zuerst färbenden Muskelstränge und Nerven bleiben dabei zum größten Teil ungefärbt, und es tritt nach $^1/_2$ bis 1 Stunde, häufig schon früher, eine Blaufärbung ein, welche nahezu gleichmäßig oder in Form großer Flecken den Körper der Distomeen bedeckt. Bei häufiger Kontrolle läßt sich der Zeitpunkt leicht finden, in dem die Färbung unterbrochen werden muß, da sonst das Optimum der speziellen Tinktion überschritten wird und die Tiere bald unter Mitfärbung des Parenchyms zugrunde gehen. Der Zeitpunkt, in dem man fixieren muß, ist eingetreten, wenn die oberflächliche Färbung auf gewisse Strecken oder über das ganze Tier hin einen ausgesprochenen blauen Ton annimmt, welcher aber heller ist, wie der, welchen die Distomeen nach dem Absterben annehmen. Behufs Fixierung der Färbung behandelt man die Würmer, nachdem sie mit physiologischer Kochsalzlösung (0·6prozentig) vorsichtig abgespült sind, mit konzentrierter wässriger Lösung von Ammoniumpikrat. Es ist ratsam, um mechanische Schädigungen zu vermeiden, die Tiere in dem von Anfang an verwandten Gefäße zu belassen und die verschiedenen Flüssigkeiten behutsam abzusaugen und zuzusetzen; ebenso ist es empfehlenswert die Spülflüssigkeit auf etwa 39° C. anzuwärmen. Nach 8 bis 10 Minuten — längeres Belassen im Ammoniumpikrat ist wegen der stark mazerierenden Wirkung derselben zu vermeiden — wird die Fixationsflüssigkeit ohne weitere Spülung durch eine 5prozentige wässrige Ammoniummolybdänatlösung ersetzt, welcher kurz vor Verwendung Spuren von Salzsäure und einige Tropfen Wasserstoffsuperoxyd zugesetzt wurden. Nach 1 bis $1^1/_4$ Stunde wird das Material mit destilliertem Wasser, das häufig zu wechseln ist, während $1^1/_2$ bis 2 Stunden ausgewaschen und dann in üblicher Weise weiter behandelt, wobei eventuell Xylol durch Nelkenöl ersetzt werden kann. Neben Totalpräparaten sind Längsschnitte am übersichtlichsten, welche eventuell mit Alaunkarmin als Kontrastfarbe nachgefärbt werden können. Durch diese beschleunigte Behandlung mit erwärmter Methylenblaulösung erhält man aber immer nur Färbung der äußeren Schichten.

Die zweite vom Verf. angegebene Methode hat bei geringerer Kompliziertheit noch den Vorteil, daß sie auch die tieferen Regionen,

die Auskleidung der Saugnäpfe, des Darmes und der Geschlechtswege in distinkter und elektiver Weise bei vorsichtiger Anwendung färbt. Material von Distomum lanceolatum, D. isostomum u. a., das mit ZENKERscher Flüssigkeit oder Sublimatlösung fixiert ist, wird in dünne Längsschnitte zerlegt, mit Jod behandelt und mit konzentrierter wässriger Lösung von Thionin gefärbt. Die Färbung ist von Minute zu Minute nach Abspülen mit destilliertem Wasser zu kontrollieren. Nach 3 bis 5 Minuten wird sie im allgemeinen auf dem Optimum angelangt sein. Längeres Verweilen in Wasser zieht die Farbe aus, was bei eingetretener Überfärbung, eventuell unter Zusatz von Alkohol, zur Abschwächung überfärbter Schnitte benutzt werden kann. — Hat die Färbung genügende Intensität erlangt, wird mit Wasser abgespült und die Schnittserie mit einer 5prozentigen wässrigen Ammoniummolybdänatlösung 15 bis 20 Minuten behandelt. Nach Abspülen mit destilliertem Wasser kann in gewöhnlicher Weise weiter verfahren werden. Nahezu ebensogute Resultate wie Thionin geben wässrige Lösungen von Toluidinblau und Methylenblau (1:500), sowie von Diäthylthioninchlorid (12 bis 15 Minuten) und von Tetraäthylthioninchlorid (30 bis 40 Minuten), wobei jedoch eine längere Einwirkung von Alkohol zu vermeiden ist, der diese Farben bedeutend stärker als Thionin auszieht. Mit MÜLLERscher Flüssigkeit oder Lösung von Kaliumbichromat + 5% Essigsäure fixiertes Material gibt zwar ebenfalls brauchbare Thioninfärbung, die aber doch immer etwas zu wünschen übrig läßt. Um bei Distomum hepaticum (Formolmaterial), welches nach der angegebenen Thioninfärbung sehr leicht eine diffuse Färbung zeigt, die sich auch auf das Parenchym erstreckt, eine gut differenzierte Färbung zu erlangen, empfiehlt es sich entweder vor oder bei schwächerer Tinktion auch nach der Fixation mit Ammoniummolybdänat den Farbstoff mit Alkohol so lange auszuziehen, bis das Parenchym ungefärbt oder nur schwach getönt erscheint.

Zur Bindegewebsfärbung wurde Eosin mit Nachbehandlung in einer Lösung von triphenilrosanilintrisulfosaurem Kalk [Wasserblau] in gesättigter Lösung von Pikrinsäure benutzt, während Eosin-Hämatoxylin zu Vergleichszwecken ebenfalls herangezogen wurde. Der Versuch, die Methylenblau- und besonders die Thioninfärbung bei anderen Trematoden mit Erfolg zur Ausführung zu bringen, gelang Verf. nicht. Auch Distomum cygnoides und D. cylindraceum, sowie Polystomum integerrimum, Tristomum molae und T. papillosum zeigen sich für die Thionin-Methode weniger zugänglich als die anderen erwähnten Species. *E. Schoebel (Neapel).*

Schepotieff, A., Untersuchungen über die Borstentaschen einiger Polychäten (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII, p. 586—605 m. 7 Figg. u. 3 Tfln.).

Die Untersuchungen wurden an Quer- und Längsschnitten der Borstentaschen des fast ausschließlich mit Sublimat fixierten Materials ausgeführt. An Totalpräparaten der Parapodien erkennt man nur die allgemeine Borstenanordnung, aber keine histologischen Einzelheiten. Gefärbt wurden die Schnitte entweder mit Hämatoxylin und Eosin, oder noch häufiger die Stücke zunächst mit Boraxkarmin und die Schnitte noch mit Bleu de Lyon. *E. Schoebel (Neapel).*

Caullery, M., et **Mesnil, F.,** Contribution à l'étude des Entéropneustes. Protobalanus (n. g.) Koehleri, Caull. et Mesn. (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen. Bd. XX, 1904, p. 227—256 av. 2 plches.).

Die Tiere wurden, um sie in ausgestrecktem Zustande fixieren zu können, mit Chloralhydrat betäubt. Die Fixierung geschah mit gesättigter Lösung von Sublimat in Seewasser mit Zusatz von ein Prozent Esessig, die Färbungen mit Hämalaun-Eosin. *E. Schoebel (Neapel).*

Brasil, L., Contribution à la connaissance de l'appareil digestif des Annélides polychètes. L'épithélium intestinal de la Pectinaire (Arch. de Zool. expér. et géner. (4) t. II, 1904, p. 91—255 av. 24 figg. et 4 plches.).

Fixiert wurde das Untersuchsmaterial mit Sublimat-Essigsäure, ferner mit dem Formol-Pikrin-Essigsäure-Gemisch von Bouin (15 Teile gesättigte Pikrinsäurelösung, 5 Teile käufliches Formol und 1 Teil Essigsäure) und vor allem mit Flemmingscher Mischung. Die Schnitte des mit nicht Osmiumsäure enthaltenden Fixierungsmitteln behandelten Materials wurden mit Hämatoxylin tingiert, die von Flemming-Objekten entweder mit Safranin-Pikrinsäure-Indigkarmin, oder Magentarot-Lichtgrün oder mit Eisenhämatoxylin nach Heidenhain. Zur Fixierung der Cysten von Gregarinen wurde ein Gemisch aus einem Teil Pikrinsäure, 10 Teile Essigsäure, 20 Teile käufliches Formol und 170 Teile 70prozentigen Alkohol benutzt. *E. Schoebel (Neapel).*

Jennings, H. S., A method of demonstrating the external Discharge of the contractile Vacuole (Zool. Anz. Bd. XXVII, 1904, p. 656—658 m. 1 Fig.).

Die äußerst einfache Methode besteht darin, daß man die lebenden Protozoën in eine dünne Schicht fein verriebener chinesischer Tusche mit einem Deckglas in gewöhnlicher Weise bedeckt und montiert. Der Übertritt der hellen klaren Vakuolenflüssigkeit in die dunkle Umgebung läßt sich so mit großer Deutlichkeit verfolgen. Überhaupt ist Tusche für solche und ähnliche Zwecke viel mehr geeignet als Karmin oder Indigo, da die Farbpartikelchen der ersteren viel feiner sind und absolut keine chemische Wirkung äußern.

E. Schoebel (*Neapel*).

Stitz, H., Zur Kenntnis des Genitalapparates der Trichopteren (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen. Bd. XX, 1904, p. 277—314 m. 3 Tfln.).

Über die angewandten mikrotechnischen Methoden werden keine speziellen Angaben gemacht. Bei Phryganea striata L. erwähnt Verf., daß das Sekret der Kittdrüse durch die Prozeduren der Konservierung und besonders durch die zum Zweck der Einbettung nötige Entwässerung mit absolutem Alkohol so hart wird, daß das Mikrotommesser darüber hinweg springt. Der Inhalt der Drüse muß also vor dem Einbetten entfernt werden, was am besten durch Anschneiden des Dorsalteiles des vorher konservierten Abdomens und Zurückbringen in 43prozentigen Alkohol geschieht. Dabei quillt das Sekret als zusammenhängende Masse hervor und kann so leicht entfernt werden.

E. Schoebel (*Neapel*).

Mollison, Th., Die ernährende Tätigkeit des Follikelepithels im Ovarium von Melolontha vulgaris (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII, 1904, p. 529—545 m. 2 Tfln.).

Die zur Untersuchung verwendeten Ovarien wurden zum größten Teil in der von Petrunkewitsch angegebenen Modifikation der Gilsonschen sauren Sublimatlösung (Wasser, dest. 300; Alk. abs. 200; Eisessig 90; Salpetersäure 10; Sublimat bis zur Sättigung), fixiert. Auch die Langsche Flüssigkeit ergab gute Resultate, während die Osmiumgemische und Pikrinessigsäure sich als ungeeignet erwiesen. Die Schnitte wurden mit Hämalaun und zum Teil mit Eosin oder Pikrinsäure gefärbt. Zur Prüfung ob auch die Fette, die ja in Paraffinschnitten nicht mehr enthalten sind, auch von den Epithelzellen geliefert werden oder etwa innerhalb des Eies aus Eiweißstoffen entstünden, wurde ein Teil der in 70prozentigen Alkohol

aufbewahrten Ovarien oder einzelne Eier in Gelatine eingebettet, diese in Formol gehärtet und in gefrorenem Zustande geschnitten. Die Schnitte wurden dann mit Osmiumsäure und Jod-Jodkaliumlösung behandelt oder mit Alkannaextrakt gefärbt. Letzteres Verfahren ergab bedeutend prägnantere Bilder als ersteres. Die besten Resultate erhielt Verf. mit einem tiefdunklen Extrakt in 96prozentigem Alkohol, dem als Kontrastfarbe etwas Gentianaviolett zugesetzt war. Einige Minuten genügen in der Regel zur Färbung, doch findet auch bei stundenlangem Verweilen in reinem Alkannaextrakt keine Färbung anderer Zellbestandteile als des Fettes statt. Die so gefärbten Schnitte wurden in 70prozentigem Alkohol und dann in Wasser kurz abgespült und in Glyzerin oder Zuckerlösung untersucht. Haltbar scheint die Färbung nur in reinem Glyzerin zu sein. Daß die leuchtend roten Kügelchen wirklich Fett sind, läßt sich durch die Löslichkeit in Äther beweisen. *E. Schoebel (Neapel).*

Dickel, O., Entwicklungsgeschichtliche Studien am Bienenei (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII, p. 481—527 m. 46 Figg. u. 2 Tfln.).

Die vom Verf. zur Gewinnung der Stadienserien angewandte Methode war folgende: Einem kleineren Bienenvolke, das eine gut legende Königin besaß, wurde eine eierfreie Wabe eingehängt und das Muttertier darauf gesetzt. Nach gemachten Erfahrungen tritt bei einem durch dergleichen Manipulationen beunruhigten Tiere der Legedrang frühestens nach Ablauf einer Stunde ein. Bleibt das Volk also 3 Stunden unbehelligt, so können die inzwischen abgelegten Eier eine Altersdifferenz von höchstens 2 Stunden aufweisen. War nun nach Ablauf einer dreistündigen Frist die Wabe reichlich mit Eiern besetzt — und dies war stets der Fall — so wurde die Königin in einen sogenannten Weiselkäfig gesperrt und mitsamt der bestifteten Wabe ihrem Volke wieder eingehängt. Dadurch wird zweierlei erreicht, beides von großer Bedeutung, einmal ist die Königin an der Ablage weiterer Eier verhindert und somit ein Irrtum in deren Altersbestimmung ausgeschlossen und dann auch die sogenannte Weiselunruhe verhindert, die sonst leicht zu Störungen in der Brutpflege führen kann. Das innerhalb 2 Stunden abgelegte Material wurde dann zur Gewinnung von Stadienserien verwandt und etwa alle 2 Stunden eine Anzahl von Eiern fixiert. Hierzu erwies sich die Perennyi sche Flüssigkeit, gleichgültig ob heiß oder kalt angewendet, am geeignetsten. Da die Entwicklung relativ unabhängig

von Witterungseinflüssen ist und also ziemlich gleichmäßig von statten geht, entsprechen die gleichen Altersstadien auch den gleichen Entwicklungsstadien. Nur abnorm hohe Temperaturen scheinen eine Beschleunigung der Entwicklung zu bedingen. Bei der Gewinnung des Materials ist weiter die Kenntnis der Tatsache von Wichtigkeit, daß, wenn die mit Eiern besetzte Wabe dem Stocke entnommen wird, jede Weiterentwicklung in ihr aufhört, auch wenn Temperatur und Feuchtigkeit der neuen Umgebung den Verhältnissen im Innern der Bienenkolonie möglichst angepaßt sind. — Um die Eier bei der Weiterverarbeitung immer gut orientieren zu können, wurde mit Parakarmin oder Delafieldschem Hämatoxylin vorgefärbt. Zur Schnittfärbung erwiesen sich am geeignetsten: Delafieldsches Hämatoxylin, differenziert mit in Xylol gelöster Pikrinsäure und Apáthys Hämateïn IA, Rubin, pikrinsaures Ammon.

E. Schoebel (Neapel).

Bauer, V., Zur inneren Metamorphose des Zentralnervensystems der Insekten (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen. Bd. XX, 1904, p. 123—152 m. 7 Figg. u. 1 Tfl.).

Zur Fixierung fand Verf. Osmiumgemische, weil sie durch das Chitin nicht eindringen als nicht gut geeignet. Gute und vor allen Dingen gleichmäßige Resultate wurden mit der von Petrunkewitsch angegebenen Modifikation des Gilsonschen Sublimatgemisches erhalten. Auch die Gilsonsche Originalmethode gab, namentlich wenn heiß angewendet, gute Präparate. Kleinere Objekte wurden in toto fixiert, größere Tiere aufgeschnitten und, um Organverschiebungen zu verhüten, vorher narkotisiert oder in kochendem Wasser abgetötet. Verfährt man dabei rasch genug, so wird nur die Hypodermis durch Hitze fixiert, während auf die tiefer liegenden Gewebe erst die eindringende Fixierungsflüssigkeit wirkt. Zur Schnittfärbung dienten: Böhmers Hämatoxylin mit Differenzierung in salzsaurem Alkohol und Kontrastfärbung mit dünner Lösung von salzsaurem Eosin in Alkohol oder mit Pikrokarmin nach Weigert. Ferner wurde mit Boraxkarmin, kombiniert mit Bleu de Lyon oder Pikronigrosin und nach Osmiumfixierung mit Safranin gefärbt. Hämatoxylin-Pikrokarmin gibt gute Übersichtsbilder. Pikronigrosin ist besonders zum Studium des Faserverlaufes geeignet. Vorfärbung, und zwar mit Boraxkarmin, wurde nur behufs besserer Orientierung im Paraffin bei kleineren Objekten angewandt. Um ein Ablösen des Chitins der Schnitte

zu verhindern, empfiehlt sich die Anwendung der kombinierten Glyzerineiweiß-Wassermethode. *E. Schoebel (Neapel).*

B. Wirbeltiere.

Marceau, F., Recherches sur la structure et le développement comparés des fibres cardiaques dans la série des Vertébrés (Ann. Sc. nat. Série 8 Zool. t. XIX, 1903, p. 191—366 av. 10 pl. et 6 figg. Thèse de Paris).

Es wurden Tiere aus den Hauptordnungen sämtlicher Wirbeltierklassen untersucht. Zur Fixierung wurden benutzt Essigsäure-Sublimat und besonders Zenkersche Flüssigkeit. Man muß für die Fixierung drei Fälle unterscheiden. 1) Herzen von erwachsenen Säugern oder von großen Foeten. Man nehme ein etwa 5 bis 8 mm dickes Stück des Herzens, das eine genügend große Oberfläche besitzt, und spanne es mit kleinen Holzpflöcken oder noch besser mit Igelstacheln vorsichtig auf einer Korkplatte aus. Meist wählte Verf. einen Papillarmuskel des linken Ventrikels, ein Stück aus der Wand eines jeden Ventrikels und mitunter auch das Muskelbalkenwerk des rechten Ventrikels, das bei den Säugern ziemlich konstant ist, endlich ein Stück aus der Wand der Herzohren. Dauer der Fixierung 12 bis 24 Stunden. 2) Herzen von ziemlich kleinen Säugetierembryonen, Herzen von kleinen Säugetieren, von Vögeln, Reptilien, Batrachiern, Fischen. Das Herz wird vorsichtig den Embryonen so schnell wie möglich nach dem Tode der Mutter oder den chloroformierten erwachsenen Tieren entnommen. Verf. hat dabei stets beobachtet, daß nach einer Chloroformbetäubung, die so weit geht, daß die Bewegungen aufhören, das Herz in völliger Diastole stehen bleibt; hierdurch wird es möglich, Präparate zu erhalten, welche alle dieselbe Querstreifung zeigen. Das Herz wird dann in physiologische Kochsalzlösung gebracht und möglichst schnell von Blut befreit durch wiederholte Einspritzung mit einer Pravazspritze von Kochsalzlösung in die Ventrikelhöhlung. Die Herzen von Reptilien, Batrachiern und Fischen schlagen während dieser Zeit noch weiter. Die Gefäße werden dann nach einer Systole schnell unterbunden,

dann wird eine Einspritzung von ZENKERscher Flüssigkeit gemacht, um die Ventrikel und die Herzohren leicht auszudehnen. Nach einigen Augenblicken wird die Nadel zurückgezogen und die so injizierten, jetzt nicht mehr kontraktionsfähigen Herzen kommen für 6 bis 12 Stunden in dieselbe Fixierungsflüssigkeit. Wenn man die Nadel der Pravazspritze nicht bequem in die Ventrikelhöhlung einführen kann, so unterbindet man die Gefäße an der Basis des Herzens, wenn dieses während der Diastole zum Stillstande gekommen ist, und fixiert es so erfüllt mit Blut. 3) Herzen von kleinen Embryonen. Man schneide mittels einer feinen Schere die Gegend des Tieres aus, die das Herz enthält, und fixiere im ganzen; das Herz wird dann später abgetrennt. Embryonen von einigen Millimetern Länge werden natürlich im ganzen fixiert und dann im ganzen in Schnitte zerlegt. Dauer der Fixierung 4 bis 6 Stunden. — Nachdem die Fixierung beendigt ist, wasche man in fließendem Wasser etwa ebenso lange aus, wie die Fixierung gedauert hat, härte in steigendem Alkohol (30, 50, 70, 80^0, 2 bis 6 Stunden, je nach der Dicke, in jedem), auf diese Weise wird das gesamte Sublimat ausgezogen und es ist nicht mehr nötig, Jodalkohol zu verwenden. — Nur Paraffineinschluß erlaubt, hinreichend dünne Schnitte anzufertigen (2·5 bis 5 μ), dieser wurde daher auch allein angewendet. Verf. bettete ein nach den Angaben von CARNOY und LEBRUN, d. h. indem er die Stücke schnell durch 90-, 95grädigen Alkohol, durch eine Mischung von 95grädigem Alkohol und Chloroform zu gleichen Teilen, durch reines Chloroform, durch eine Mischung von Chloroform und Paraffin in Paraffin überführte. Bei dieser Methode, bei welcher der absolute Alkohol vermieden wird, sind die Stücke weniger brüchig und man kann daher leichter sehr dünne Schnitte herstellen. Beim Einschluß darf die Temperatur nicht 52^0 übersteigen, sonst schrumpfen die Elemente, besonders das interfaszikuläre Bindegewebe. — Die Schnitte (2·5 bis 5 μ dick) wurden mit dem Schlittenmikrotom von MIEHE hergestellt und zwar mit einem schrägen Messer. Hierbei rollen sie sich allerdings auf, doch kann man sie leicht mit Hilfe von zwei feinen Nadeln entrollen; die Schnitte zeigen aber ganz genau die Form des Stückes, von dem sie genommen sind, ohne jede Deformierung, die bekanntlich eintritt, wenn das Messer quergestellt wird. Sie wurden mit einer sehr verdünnten, wässerigen Eiweißlösung auf die Objektträger aufgeklebt. Gefärbt wurde hauptsächlich mit Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN mit einer Gegenfärbung durch Eosin oder Bordeauxrot. Um sehr schöne Färbungen zu erhalten,

muß man die Schnitte 12 bis 24 Stunden lang in dem Eisenalaun beizen und nach sehr kurzem Abwaschen in destilliertem Wasser ebenso lange färben in einer alten Hämatoxylin-Lösung, welche schon Spuren des Eisensalzes enthält, die durch frühere Färbungen gebeizter Schnitte hereingekommen sind. Zur Gegenfärbung mit Eosin ist es praktisch (Nicolas, Godlewski), nicht die völlige Differenzierung der Eisenalaunfärbung abzuwarten, sondern nach einer mittleren Differenzierung in einer schwachen, wässerigen Eosinlösung zu färben und dann wieder die Differenzierung in dem Eisenalaun zu beendigen. Diese Methode gewährt verschiedene wichtige Vorteile und ist nach Verf. weit vorziehbar der von M. Heidenhain empfohlenen mit Coeruleïn, Thiazinbraun etc. In einigen Fällen hat Verf. die von Heidenhain empfohlene vanadinsaure Ammoniak-Hämatoxylin-Färbung angewendet, durch welche dieser das Sarkolemm deutlich nachweisen konnte. Diese Färbungsmethode ist sehr schwierig, denn man muß gerade den Moment abpassen, wo die Färbungsflüssigkeit reif ist, und diese Zeit der Reife ist nur kurz. Man darf außerdem nur außerordentlich reines Hämatoxylin verwenden. Das Vanadiumchlorid-Hämatoxylin von Wolters ist viel leichter anwendbar, ergibt im allgemeinen dasselbe wie das Eisenhämatoxylin. Mitunter erzeugt es eine Umkehr der Färbung an den Muskelelementen der Fibrillen. — Um sich darüber zu vergewissern, ob die Muskelbalken der niederen Wirbeltiere aus quergestreiften, verästelten Elementen mit freien oder untereinander anastomosierenden Fortsätzen gebildet werden, hat Verf. Zerzupfungspräparate mit Hilfe von 40prozentiger Kalilauge, von 20prozentiger Salpetersäure und von $^{1}/_{100}$prozentiger Chromsäure, sowie von Drittelalkohol hergestellt. Die Salpetersäure ergab die besten Resultate; mit ihr konnte man am schnellsten arbeiten und konnte auch Dauerpräparate herstellen (aus der Salpetersäure durch reines Wasser in Alkohol und Glyzerin, in welchem die Präparate aufgehoben werden). Zum Schlusse macht Verf. noch die folgende wichtige Bemerkung. Um vom Herzen der Vögel und Säuger Präparate zu erhalten, auf denen die feinen Details des Fibrillenbaues deutlich hervortreten, soll man die Herzpräparate nicht unmittelbar nach dem Tode des Tieres fixieren, sondern lieber $^{3}/_{4}$ bis eine Stunden warten. Legt man zu früh ein, so färben sich die Schnitte an vielen Stellen oft sehr schlecht mit dem Eisenhämatoxylin, nur die Z-Streifen treten als schwarze, scharfe, quere Linien in der ganzen Breite der Muskelfaser hervor, die eine helle Ockerfarbe angenommen hat. Mit Ausnahme der Farbe erscheinen

solche Fasern genau so, als wenn sie mit dem vanadinsauren Ammoniak-Hämatoxylin von Heidenhain gefärbt worden wären.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Mascha, E., Über die Schwungfedern (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII, 1904, p. 606—651 m. 9 Figg. u. 3 Tfln.).

Das Material wurde in folgender Weise für die Untersuchung zurecht gemacht. Zunächst wurde ein Teil der Federfahne herausgeschnitten, auf einen Objektträger gebracht und in Kanadabalsam eingeschlossen. Solche Präparate sind hauptsächlich zur Feststellung der natürlichen Lagebeziehungen der einzelnen Teile der Feder von Wichtigkeit. Weiter wurde einer der vom Hauptkiel seitlich abgehenden sekundären Kiele mitsamt den ihm ansitzenden tertiären Fasern abgetrennt; letztere wurden dann auf dem Objektträger mittels eines scharfen Skalpells vom sekundären Kiel abgeschabt und in Kanadabalsam eingeschlossen. Weiße, pigmentlose Federn werden dabei aber so durchsichtig, daß die Untersuchung sehr schwierig ist. Eine Färbung war aber nur mit Pikrinsäure oder Safranin möglich. Erstere färbt zwar sehr schnell, aber wenig ausgiebig. Safranin in „halbalkoholischer“ Lösung färbt in 6 bis 12 Stunden recht gut. Nach dem Färben wurden die Federn zuerst getrocknet und hierauf weiter behandelt. Behufs Herstellung von Mikrotomschnitten wurde das Material entweder durch Chloroform in Paraffin oder in Celloidin eingebettet. Bei der Herstellung von Paraffinschnitten wandte Verf. das Aufstreichen von flüssigem Paraffin nach jedem Schnitt in der von Lendenfeld beschriebenen Weise mit gutem Erfolg an.[1] Das für Paraffinschnitte bestimmte Material wurde stets vor dem Einbetten mit Safranin gefärbt. Die Schnitte wurden mit Kollodium-Nelkenöl nach Schällibaum aufgeklebt und mittels Xylol aufgehellt. Ein Zersplittern der Schnitte läßt sich halbwegs sicher nur mit der Celloidinmethode umgehen, die aber keine so dünnen Schnitte herzustellen erlaubt, wie die Paraffinmethode und nach welcher sich auch die Färbung viel schwieriger gestaltet. Eine Färbung vor dem Einbetten ist ausgeschlossen, da der Äther selbst die stärkste Färbung während der Dauer der Einbettung auszieht. Schnittfärbung mit Safranin muß sehr intensiv ausgeführt werden (12 bis 24 Stunden), da sonst beim Entwässern der Schnitte ebenfalls alle Farbe verloren geht. Leider färbt sich aber bei so intensiver Färbung

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XVIII, 1901, p. 18—19.

immer das Celloidin mit, was sich mitunter recht störend bemerkbar machen kann. *E. Schoebel (Neapel).*

May, R., u. Grünwald, L., Beiträge zur Blutfärbung (Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. LXXIX, 1904, H. 5, 6, p. 468—497).

Verf. bespricht zunächst die feinen Granula der polymorph- und vielkernigen Zellen. Nach Ehrlich besitzen gewisse Arten von Granula in den Blutzellen eine „spezifische“ Färbbarkeit, d. h. sie sollen infolge einer eigentümlichen chemischen Affinität aus einem Farbgemisch nur bestimmte Farben vorziehen und bei Einzelfärbung sich gegen gewisse Farben refraktär verhalten, speziell die feinen Granula des Blutes sollten sich nur durch neutrale Farben darstellen lassen, resp. beim Vorhandensein sauerer und alkalischer Farben sich in einem „neutralen“ Mischtone färben. Neuerdings sind Zweifel an der „spezifischen“ Färbbarkeit aufgetreten, und es mußte die Möglichkeit der Identität der neutrophilen mit den hypeosinophilen Körnchen erwogen werden. Diese vorausgesetzt, erhob sich die Frage, warum die Rotfärbung bis dahin keinem anderen Untersucher vorgekommen war. Vielleicht lag das an den verwendeten Farben, über die keine nähere Angabe vorlag, obgleich nicht weniger als vier Eosin- und ebenso viele Methylenblauhauptsorten im Handel (Grübler) zur Zeit der damaligen Versuche vorhanden waren. Verf. hat daher mit vier Arten von Eosin und vier Arten von Methylenblau Versuche angestellt. Das Blut (Verdauungsleukocytose einer Typhusrekonvaleszentin) wurde durch Erhitzen auf 120° fixiert. Weiter wurden Versuche mit Thionin gemacht. Außer anderen Resultaten, deretwegen auf das Original verwiesen wird, kommt Verf. zu dem Schlusse, daß die Tinktionsfähigkeit unter keinen Umständen von der chemischen Reaktion allein abhängen kann. Die Versuche hatten ferner gezeigt, daß die Resultate unter allen Umständen von der Auswahl einer bestimmten Farbsorte abhängen. Als ein sehr entscheidender Faktor hatte sich aber außerdem die Einwirkung sowohl des Lösungs- als des Waschwassers erwiesen. Methylenblaufärbungen erwiesen sich im allgemeinen der Auswaschung gegenüber viel widerstandsfähiger als Eosinfärbungen; auch scheint bei ihnen die Entfärbung, wo sie vorkommt, nicht auf einer Einwirkung des Wassers auf das gefärbte Chromatin als vielmehr auf reiner Auslaugung zu beruhen. — Eine wesentlich größere Differenzierung als durch die geschilderten Momente ist aber in der gegenseitigen Wirkung der Farben, wie sie

in Doppelfärbungen zutage tritt, gegeben. Die Verff. besprechen zuerst die zweizeitigen Färbungen und bemerken, daß diese auf die Dauer überhaupt nicht befriedigen können, schon wegen der Notwendigkeit, die gegenseitige Einwirkung der Farben im Interesse ihrer Erhaltung zu überwachen und zu beschränken. Sie kommen so zu den einzeitigen Doppelfärbungen. Wollen wir der Morphologie und Entwicklung der Granula näher treten, so ist es nach den Verff. absolut notwendig, Färbungen zu finden, die eine gewisse Garantie dafür bieten, daß differente Granulaarten auch deutlich different und solche vermutlich gleicher Entwicklungsstufe gleichmäßig getönt erscheinen. Endlich sollen womöglich alle Granulaarten gleichzeitig dargestellt werden, da sonst die differentielle Diagnostik Schaden leidet. Es muß wegen der weiteren viele Details enthaltenden Betrachtungen auf das Original verwiesen werden.

Schiefferdecker (Bonn).

Levi, G., Über die Entwicklung und Histogenese der Ammonshornformation (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXIV, 1904, p. 389—404 m. 1 Tfl.).

Zur Fixierung der recht empfindlichen embryonalen Gehirne leistet die Rablsche und vor allem die Zenkersche Flüssigkeit ausgezeichnete Dienste. Zur Färbung diente Hämatoxylin-Eosin.

E. Schoebel (Neapel).

Ljubuschin, A., Nekotoryja eksperimentalnyja dannyja k woprossu ob endogennych woloknach w peredne-bokowych sstolbach sspinnogo mosga [Einige experimentell gefundene Tatsachen in der Frage nach den endogenen Fasern in den Vorderseitensträngen des Rückenmarks] (Diss. Moskau, 1903, 194 pp.).

Die Versuche wurden bei Kaninchen angestellt. Die Verletzung der grauen Substanz wurde durch Einspritzen von $^1/_8$ bis $^1/_4$ cc destillierten Wassers oder physiologischer Kochsalzlösung mittels einer Pravazschen Spritze von hinten her in das Rückenmark ausgeführt. Eine solche Einspritzung wirkt in doppelter Weise zerstörend: einmal durch direkte physikalische Einwirkung und zweitens durch die chemische Einwirkung auf die der Einspritzungsstelle benachbarten Nervenelemente. Diese doppelte Wirkung ist die Ursache dafür, daß es zweifelhaft erscheinen kann, inwieweit die nach der Ein-

spritzung beobachteten Degenerationen als die direkte Folge der Verletzung der grauen Substanz aufzufassen sind. Es wäre daher zweifellos besser gewesen, sich solcher Substanzen zu bedienen, welche. chemisch indifferent, nur durch die direkte Zerstörung wirkten. Zu solchen rechnet Verf. chinesische Tusche, Glaspulver etc., doch ist die Anwendung derselben mit Schwierigkeiten verbunden. Glaspulver wurde nur in einem Falle benutzt, sonst gewöhnlich Kochsalzlösung. Ein Unterschied wurde in diesem Falle nicht beobachtet. Nach den Untersuchungen von Genkin[1] ist für Hunde und Kaninchen eine 0·9prozentige Kochsalzlösung als physiologische anzusehen. Da die endogenen Fasern der Hinterstränge in der vorliegenden Arbeit nicht untersucht wurden, so wurde die Spritze direkt von hinten in die graue Substanz eingeführt. Die operierten Tiere wurden zu verschiedenen Zeiten, von 7 Tagen bis 2 Monaten, getötet. Das Material wurde nach der Marchischen Methode behandelt. Bei der Herausnahme des Rückenmarkes wurde um jede Nervenwurzel ein Faden gebunden, an dem eine Etikette befestigt war, auf welche die Nummer des Nerven geschrieben wurde. Dann kam das ganze Zentralnervensystem sofort in eine 3prozentige Lösung von doppeltchromsaurem Kalium. Im Laufe der ersten Woche wurde die Flüssigkeit jeden Tag gewechselt, später zweimal in der Woche. Nach 2 Wochen, wenn das Rückenmark sich hinreichend erhärtet zeigte, wurde es von dem verlängerten Marke an der Stelle des Abtrittes des ersten Halsnerven abgetrennt und dann in kleine Stücke zerschnitten, welche. um ihre Reihenfolge zu bewahren, durch die harte Hirnhaut miteinander in Verbindung blieben. Das so zerschnittene Rückenmark wurde von allen Seiten mit Watte umgeben und für weitere 2 bis 3 Wochen in eine nur selten gewechselte 3prozentige Lösung von doppeltchromsaurem Kalium eingelegt. Das verlängerte Mark und die weiter nach vorne gelegenen Hirnteile wurden auch in kleine Stücke zerlegt und ebenfalls für weitere 2 bis 3 Wochen in die Flüssigkeit eingelegt. Dann kamen die Präparate für 2 bis 4 Wochen in die Marchische Flüssigkeit (3prozentige Lösung von doppeltchromsaurem Kalium 2 Teile und einprozentige Osmiumlösung 1 Teil). Die Marchische Flüssigkeit wurde in reichlicher Menge genommen

[1]) Genkin, K woprossu o deisstwii galwanokausstiki ljapissa, trichlorouksussnoi i chromogoi kisslot na sslisisstuju obolotschku nossa [Zur Frage nach der Wirkung des Galvanokauters, des Lapis, der Trichloressigsäure und der Chromsäure auf die Schleimhaut der Nase]. Moskau 1902.

und gewöhnlich im Laufe von 2 Wochen nur einmal gewechselt. Das Rückenmark des Hundes wird von derselben langsamer durchtränkt als das des Kaninchens, es muß daher etwa 3 bis 4 Wochen in der Flüssigkeit verbleiben. Dann ein- bis 2tägiges Auswaschen in fließendem Wasser und Entwässerung in steigendem Alkohol. Darauf kamen die Stücke für einen Tag in eine Mischung von gleichen Teilen von Äther und absolutem Alkohol, dann in drei verschieden starke Celloïdinlösungen (im Verlaufe von 4 bis 6 Tagen). Auf einem Pfropfen wurden die Schnitte mit einer dicken Celloïdinlösung übergossen und nach 3 bis 10 Minuten in 70prozentigen Alkohol übertragen, worauf nach 24 Stunden geschnitten werden konnte. Die Schnitte waren 25 bis 30 μ dick. Sie wurden von dem Rasiermesser mit Hilfe von Streifen gewöhnlichen Filtrierpapiers abgenommen und auf diesen der Reihe nach aufgelegt. Sie kamen zur Entwässerung in reines Kreosot, von hier aus in Bergamottöl und Xylol und wurden dann nach Übertragen auf den Objektträger in Kanadabalsam eingeschlossen. Verf. kommt dann zu einer Besprechung der bei der Marchi-Methode auftretenden Artefakte und bestätigt hierbei die schon früher von Teljatnik,[1] Klimow[2] und Darkschewitsch[3] gemachten Befunde. In allen Fällen, in denen ihm Zweifel darüber aufstiegen, inwieweit Kunstprodukte vorhanden waren, verwandte er das von Teljatnik empfohlene Verfahren, welches darin besteht, daß man die nach Marchi gefärbten Schnitte mit derselben Entfärbungsflüssigkeit behandelt, welche bei der Palschen Hämatoxylinfärbung angewendet wird (halbprozentige Lösung von übermangansaurem Kalium 3 bis 5 Minuten, dann Mischung von Oxalsäure 4·0, Natrium sulfurosum 4·0, destilliertem Wasser 1000), so lange, bis die gelbe Farbe, die die Schnitte in der vorigen Lösung angenommen

---

[1]) Teljatnik, O technike sspossoba okrasski zentralnoi nerwnoi ssisstemy po Marchi [Über die Technik der Marchischen Färbemethode für das Zentralnervensystem] (Newrologitschesski Wesstnik t. V, 1897, fasc. 2, p. 162).

[2]) Klimow, Prowodjaschtschie puti moshetschka [Die Bahnen des Kleinhirnes]. Kasan 1877.

[3]) Darkschewitsch, Ismenenie zentralnago konza dwigatelnago nerwa possle periferitschesskago powreshdenija [Die Veränderung des zentralen Endes eines Bewegungsnerven nach peripherischer Verletzung]; zitiert bei Pawlow (Obosrenie Pssichiatrii 1901, no. 4) und: Darkschewitsch, O tak nasywaemom retrogradnom pereroshdenii periferitschesskich nerwow [Über die sogenannte retrograde Degeneration der peripheren Nerven] (Medinzinsskoe Obosrenie 1897, no. 1).

haben, vollständig verschwunden ist. Nach dieser Entfärbung verschwinden die feineren der als Kunstprodukt aufgetretenen Schollen vollständig, die gröberen hinterlassen einen braunen Kreis entsprechend der Begrenzung des den Achsenzylinder umgebenden Markes. Die Schollen aber, welche wirklich degenerierten Fasern entsprechen, bleiben vollständig unverändert. Infolgedessen werden vollständig verdorbene Präparate wieder für die Untersuchung brauchbar.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Scaffidi, V., Über den feineren Bau und die Funktion der Hypophysis des Menschen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXIV, 1904, p. 235—257 m. 1 Tfl.).

Das Material wurde mit 90prozentigem Alkohol, mit Sublimat-Alkohol-Essigsäure oder mit 10prozentigem Formol fixiert. Die nach Sublimatfixierung mit Jodalkohol und nach Formolfixierung 1 Stunde lang in Wasser ausgewaschenen Objekte wurden nach Behandlung mit Alkohol steigender Konzentration durch Xylol in Paraffin eingebettet. Außer den gewöhnlichen Kern- und Protoplasmafarbstoffen (Hämatoxylin, Hämalaun, Thionin, Alaunkarmin und verschiedenen Anilinfarben) wurde hauptsächlich ein Gemisch von Säurefuchsin und Orange G benutzt. Die Färbetechnik gestaltete sich folgendermaßen: Die auf das Deckglas geklebten dünnen Schnitte (3 bis 10 μ höchstens) bringt man durch Xylol und Alkohol in Wasser. Nach einer Kernfärbung mit saurem Hämatoxylin (die Farbe soll ziemlich lange einwirken, jedoch nicht so, daß eine Überfärbung eintritt, was speziell bei älteren Farblösungen leicht der Fall ist) werden die Schnitte gut in destilliertem Wasser ausgewaschen und dann in ein frisch bereitetes Gemisch von zwei Teilen einer 2prozentigen wässrigen Lösung von Orange G und drei Teilen einer einprozentigen wässrigen Lösung von Säurefuchsin gebracht. Zuweilen machte sich eine leichte Abänderung der Mengen der einzelnen Lösungen notwendig, um die gewünschte Färbung zu erzielen. Die Färbung wird in der Wärme vorgenommen, indem man die Mischung mit den Schnitten bis zur Entwicklung der ersten Dämpfe vorsichtig erwärmt. Die Objekte bleiben etwa 40 bis 60 Minuten in der erkaltenden Farbe, werden dann gut mit Fließpapier abgetrocknet und in ein Gemisch von gleichen Teilen Toluol und Terpentinöl gelegt, das auf einer heißen Metallplatte (nicht über 85^0 C.) einige Minuten erwärmt wird bis die Schnitte glänzend, fast durchsichtig geworden sind. Rascher erzielt man dies, wenn man das Deckglas mit den Schnitten in ein Uhr-

schälchen so legt, daß es nur mit den vier Ecken aufliegt und die Schnitte dann mit einigen Tropfen des Gemisches bedeckt und so vorsichtig erwärmt. Schließlich werden die Präparate in einer Mischung von gleichen Teilen Xylol und destilliertem Anilinöl so lange ausgezogen — die Dauer wechselt nach der Dauer der Farbeneinwirkung und der Dicke der Schnitte — bis in einer frischen Menge des Entfärbungsgemisches keine Farbe mehr abgegeben wird. Nur bei einer gründlichen Entfärbung läßt sich die verschiedene Affinität der Granula zu den beiden Farbstoffen richtig beurteilen.

E. Schoebel (Neapel).

Berliner, K., Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte des Kleinhirnes (Inaug.-Diss. Breslau 1904, 31 pp.).

Bei der Untersuchung des Verf. handelte es sich um die 1877 von Denissenko in der Körnerschicht des Kleinhirns aufgefundenen „Eosinzellen", deren Bedeutung noch unbekannt war. Was die Fixierung anlangt, so lieferten Zenkersche Flüssigkeit, Pikrin-Sublimat, Grafs Chromoxalsäure, 5prozentige Lösung von Kalium bichromicum, Müllersche, Erlickische Flüssigkeit, Formol brauchbare und prinzipiell übereinstimmende Resultate; Formol erwies sich nicht immer als zuverlässig. Das hauptsächlichste Charakteristicum für das Verhalten der eosinophilen Zellen bei der Färbung ist die ausgesprochene Affinität zu sauren Farbstoffen, zum Eosin, Bleu de Lyon (wasserlösliches Anilinblau), Orange G, Rubin S, sowie zu besonderen Farbgemischen, wie phosphor-wolframsaurem Hämatoxylin (Mallory). Für die Doppelfärbung mit Eosin und polychromem Methylenblau (Unna) gibt Verf. das folgende Verfahren als das sicherste an: 1) Fixierung in Zenkerscher Flüssigkeit in üblicher Weise. 2) Paraffineinbettung. 3) Färbung: a) ca. 15 Minuten in einer alkoholischen Eosinlösung, b) 6 bis 12 Stunden in einer bis zur Durchsichtigkeit (ca. 1 : 50) verdünnten Lösung von Unnas polychromem Methylenblau. 4) Die übliche Differenzierung in 96prozentigem Alkohol, bis das Präparat eine rotviolette Färbung zeigt. Es zeigte sich, daß die erwähnten Elemente bei allen denjenigen Wirbeltieren vorkommen, deren Kleinhirn eine stark entwickelte Körnerschicht besitzt. Bei Amphibien (Frosch und Salamander) und Reptilien (Schildkröte) waren sie nicht zu finden. Verf. fand, daß die „Eosinzellen" keinen Kern besitzen. Ganz besonders deutliche Bilder lieferten in Grafs Chromoxalsäure fixierte und nach Biondi-Heidenhain gefärbte Präparate, in denen

die große Affinität zum Säurefuchsin klar zum Ausdrucke kommt. Die Körperchen erschienen als Anhäufungen gröberer und feinerer, in den zentralen Teilen am dichtesten zusammenliegender Granula, die in die Maschen eines dichten, zarten Faserfilzes eingelagert sind, welcher allseitig mit dem die ganze Körnerschicht durchsetzenden, an den nach der Angabe des Verf. behandelten Präparaten diffus erscheinenden Reticulum zusammenhängt und fast den gesamten Raum zwischen den Zellkörpern der Golgi- und der Körnerzellen ausfüllt. Nach der eben angegebenen Fixierung und Färbung erscheinen die einzelnen Granula mit außergewöhnlicher Deutlichkeit differenziert. Die Intensität der Rotfärbung scheint entsprechend dem Säuregrade der Farblösung zuzunehmen. Bei Anwendung der Methode von Kultschitzki-Wolters, bei der die Differenzierungsflüssigkeit beliebig variiert wurde, was auf das Aussehen der Bilder wenig Einfluß hatte (so Differenzierung mit Salzsäure oder Ferricyankalium: Weigerts Borax-Ferricyankalium, Plessen-Rabinoviczs Lithion-Ferricyankalium), ist außer den tief schwarz gefärbten Körnern und markhaltigen Fasern nichts imprägniert, die Kerne erscheinen blaßgrau. In solchen Präparaten sieht man, daß die Markfasern zum Teil ununterbrochen und in ihrer Struktur unverändert an den Körneranhäufungen vorbeiziehen. Ganz untrüglich erkennt man dieses Verhalten in lange differenzierten Schnitten durch das Kleinhirn von Mustelus, in denen die markhaltigen Fasern nach der bei niederen Wirbeltieren, wie schon die Erfinder angegeben haben, besonders zuverlässigen Methode von Plessen-Rabinovicz vollständig gefärbt sind. *Schiefferdecker (Bonn).*

Branca, A., Recherches sur le testicule et les voies spermatiques des Lémuriens en captivité (Journ. de l'Anat. et de la Physiol. Année XL, 1904, no. 1, p. 35—72 av. 2 pl. et 1 fig.).

Fixiert wurde in der starken Flemmingschen Mischung, welche nach einer Stunde erneuert wurde. Dauer der Fixierung 24 Stunden. Ferner mit der Pikrin-Essigsäure-Formol-Sublimat-Mischung, welche Verf. früher angegeben hat. Die Fixierung darf nicht länger als 3 bis 4 Stunden dauern: die eingelegten Stücke müssen eine große Oberfläche haben und möglichst dünn sein. Die Mischung von Telljesnizky ergab sehr schlechte Resultate. Gefärbt wurde viel mit Safranin und Eisenhämatoxylin. Mit der letzteren Färbung erzielt man die besten Resultate nach Sublimatfixierung.

Schiefferdecker (Bonn).

Schumacher, S. v., Über die Entwicklung und den Bau der Bursa Fabricii (Sitzber. d. Akad. d. Wiss. z. Wien, mathemat.-naturwiss. Kl., Bd. CXII, 1903, Abt. 3, H. 1—7, p. 163—186 m. 2 Tfln.).

Zum Studium der ersten Entwicklung der Bursa wurden Embryonen von Tauben und Hühnern verwendet. Ferner wurden untersucht die Organe von schon ausgekrochenen, in verschiedenem Alter stehenden Hühnern (Gallus domesticus), Tauben (Columba livia domestica), Dohlen (Monedula turrium), von einem Mäusebussard (Buteus vulgaris), von zwei Sumpfeulen (Otus brachyotus) und einem Kuckuck (Cuculus canorus). Das Material wurde lebenswarm verwendet. Fixierung in Pikrinsäure-Sublimat, 10- bis 20prozentiger Formollösung, Zenkerscher und Flemmingscher Flüssigkeit oder nach van Gehuchten. Von den in Paraffin oder Celloïdin eingebetteten Embryonen und von den meisten isolierten Bursen wurden Schnittreihen mit einer Schnittdicke von 6 bis 16 μ hergestellt. Gefärbt wurde mit Hämatoxylin (Delafield) oder Hämalaun mit nachfolgendem Eosin, Eisenhämatoxylin mit oder ohne Rubinnachfärbung, alkoholischer Fuchsinlösung, Pikrofuchsin und Resorcinfuchsin. Frische Untersuchung in 0·7prozentiger Kochsalzlösung, Nachweis der Gefäße durch Injektion mit Berlinerblau. Von zwei Kloaken embryonaler Hühner wurden Wachsplattenmodelle hergestellt. *Schiefferdecker (Bonn).*

Grynfeltt, E., Recherches anatomiques et histologiques sur les organes surrénaux des Plagiostomes (Bull. scientif. de la France et de la Belg. t. XXXVIII, 1904, p. 1—136 av. 7 plches.).

Zum Studium von Lage und Zahl der Organe wurde teils ihr Verhalten zur Chromsäure durch Einlegen der aufgeschnittenen Tiere in Müllerscher Flüssigkeit, teils Injektionen mit Berlinerblau-Gelatine oder Höllenstein benutzt. Für histologische Präparate fand Verf. vor allem Fixierung in Flemmingscher Flüssigkeit mit nachfolgender Färbung mit Safranin, Gentianaviolett und Orange oder mit Safranin-Lichtgrün oder mit Safranin und Differenzierung in schwacher alkoholischer Pikrinsäurelösung geeignet. Auch Fixierung mit Zenkerscher Flüssigkeit und Färbung mit Heidenhains Eisenhämatoxylin oder Hämatoxylin-Eosin gibt gute Resultate. Müllersche Flüssigkeit ist für histologische Untersuchung wenig geeignet.

E. Schoebel (Neapel).

Jankowski, J., Beitrag zur Entstehung des Corpus luteum der Säugetiere (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXIV, 1904, p. 361—388 m. 1 Tfl.).

Die Ovarien wurden zum größten Teil mit Flemmingscher Flüssigkeit fixiert, in der sie je nach Größe 24 bis 28 Stunden blieben. Nach Auswaschen in fließendem Wasser wurde in gewöhnlicher Weise mit Alkohol steigender Konzentration behandelt und dann durch Chloroform in Paraffin eingebettet. Zur Fixierung des Materials kam auch ein Gemisch aus 9 Teilen Müllerscher Flüssigkeit und 1 Teil Formol (Einwirkungsdauer 24 Stunden bei 36° C.) zur Verwendung. Zum Färben der Schnitte diente Safranin, Delafields Hämatoxylin und Pikrofuchsin nach van Gieson.

E. Schoebel (Neapel).

Bataillon, E., Nouveaux essais de Parthénogénèse expérimentale chez les Vertébrés inférieurs [Rana fusca et Petromyzon Planeri] (Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organismen Bd. XVIII, 1904, H. 1, p. 1—56 m. 4 Tfln. u. 12 Figg.).

Verf. bespricht zuerst die experimentelle Technik bei der experimentellen parthenogenetischen Segmentierung des Eies von Rana fusca. Er teilt vier Arten der experimentellen Technik mit, die er nacheinander angewendet hat. Wegen dieser wird auf das Original verwiesen. Was die weitere Behandlung des Materials anlangt, so werden die Eier in die folgende Fixierungsflüssigkeit gebracht:

Chromsäure, einprozentige Lösung	90 Teile
Eisessig	10 „

Sie verbleiben in dieser 48 Stunden oder etwas mehr, gerade so lange als nötig ist, um die Gallerthülle durch Hin- und Herbewegen zu entfernen. Dann 24stündiges Auswaschen in Wasser, Übertragen für 24 Stunden in Essigsäure-Alkohol (absoluter Alkohol 90 Teile, Essigsäure 10 Teile). Endlich ein möglichst schnelles Übertragen durch absoluten Alkohol und Toluol und möglichst schneller Einschluß in Paraffin von 47° Schmelzpunkt: in jedem nicht länger als 30 Minuten. Von so behandelten Präparaten lassen sich Schnitte sehr gut anfertigen und mit der folgenden Doppelfärbung ausgezeichnet färben. 1) Schnelle Färbung auf dem Objektträger mit einer gesättigten Lösung von Methylenblau und Borax. Das Präparat wird leicht erhitzt bis zum Aufsteigen von Dämpfen. 2) Auswaschen und

rasches Differenzieren in einer Lösung von Eosin in 50prozentigem Alkohol. 3) Entwässerung und Montierung. Das Material bleibt in der Alkohol-Essigsäuremischung sehr gut erhalten, auch wenn es nicht gleich benutzt wird. Verf. bemerkt, daß die oben angegebene Chrom-Essigsäurefixierungsflüssigkeit, die für die Eier von Rana fusca ausgezeichnete Resultate ergibt, die Eier von Rana esculenta verändert. Als Kontrollmethode hat Verf. Färbung mit Alaunhämatoxylin benutzt. Auch das Eisenhämatoxylin kann verwendet werden, doch muß man sich vorher notwendigerweise mit den Bewegungen des Kernes mittels eines elektiveren Prozesses vertraut machen, da die Dotterplättchen sich ebenso stark schwarz färben, wie das Chromatin. — Verf. geht dann auf die bei Petromyzon Planeri angewendeten Methoden ein. Auch hier bespricht er zuerst die Methoden der experimentellen Technik, derentwegen wieder auf das Original verwiesen wird. Die weitere Behandlung der Eier war im ganzen dieselbe wie für die Froscheier, doch mußte die Fixierungsflüssigkeit modifiziert werden. Verf. verwandte die von Helen Dean King für das Ei von Bufo lentiginosus angegebene Chrom-Essigsäure-Mischung:

Chromsäure, einprozentige Lösung	25	Teile
Eisessig	10	„
Destilliertes Wasser	65	„

Auch hier hat Verf. die sehr elektiv wirkende Färbung mit Methylenblau und Eosin benutzt. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Slonaker, J. R., The eye of the common mole, Scalops aquaticus machrinus (Journ. of compar. neurol. vol. XII, 1902, no. 4, p. 335—366 w. 3 pls.).

Nachdem man die vor dem Auge liegenden Weichteile entfernt hat, erscheint dieses als eine kleine, schwarze Kugel von ungefähr 1 mm Durchmesser. Ein etwas hellerer Hof auf dem vorderen Teile des Auges gibt die Ausdehnung der Hornhaut an. Das frische Auge ist fast genau kugelig, das gehärtete Auge weicht von dieser Form oft stark ab, es hängt das in hohem Grade von der Art der Härtungsflüssigkeit ab. Um sich an dem herausgenommenen Auge orientieren zu können, wurde dasselbe auf einem kleinen Stück Papier befestigt, auf welchem es verblieb bis zur Einbettung in Paraffin. Schnittdicke 5, 10, 15 μ. Zur Fixierung bewährten sich am besten die Flüssigkeit von Perenyi, doppelchromsaures Kalium und 10prozentige Formol-

lösung. Gesättigte Lösung von Sublimat, 10prozentige Salpetersäure, absoluter Alkohol, 50prozentiger Alkohol und Platin-Essigsäure-Osmiumsäuremischung ergaben schlechte Resultate. Die Flüssigkeit von PERENYI erhielt die Gestalt des Auges am besten, war aber für die feinere histologische Struktur nicht günstig. 10prozentige Formollösung und doppelchromsaures Kalium ergaben weit bessere histologische Präparate, doch hob sich bei der letzteren Flüssigkeit die Retina gewöhnlich von der Chorioidea und der Pigmentschicht ab. Gefärbt wurde auf dem Objektträger. Die Flüssigkeiten von EHRLICH-BIONDI, WEIGERT, die Hämatoxylinmethode von MINOT, Hämatoxylin und Eosin und Hämalaun ergaben gute Färbungen.

Schiefferdecker (Bonn).

C. Mikroorganismen.

Byloff, Ein Beitrag zur Kenntnis der Rattentrypanosomen (Aus d. Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. i. Wien Bd. CXIII, Abt. 3, Febr. 1904).

Verf. hat durch Überimpfungen von Blut der grauen Kanalratten, welche bekanntlich häufig an Trypanose leiden, und zwar meist die Gattung Trypanosoma Lewisii beherbergen, auf weiße Ratten den Entwicklungsgang dieser Protozoën untersucht. Besondere Sorgfalt widmete er durch Untersuchung frischer und getrockneter Blutpräparate — nach bekannten Färbemethoden — der Mitose und dem Verhalten der Geißel bei der Zellteilung. Die hier und da zu beobachtende Erscheinung der Rosettenbildung deutet Verf. im Gegensatz zu andern Autoren nicht als Agglutination, nur in fremdes Blutserum (z. B. Kaninchenserum) aufgeschwemmtes, trypanosomenhaltiges Blut zeigt Agglutination; dabei beobachtet man — entgegengesetzt der Rosettenform im homologen Blut — meist nicht mehr als zwei bis drei der Flagellaten mit ihren geißelfreien Enden aneinanderhängen; sie sind noch — ähnlich dem Anfangsstadium des Bakterienagglutinationsprozesses, Ref. — lebhaft beweglich und an der Verbindungsstelle ist häufig ein farbloses, kleines Klümpchen (Niederschlag) zu beobachten.

Am Schluß seiner Arbeit faßt Verf. seine Resultate in folgenden Grundsätzen zusammen:

Die in die Peritonealhöhle mit dem Blut eingespritzten ausgewachsenen Formen von Trypanosomen gehen vorerst nur in geringer Menge in das Blut über. Sie verschwinden aber langsam aus der Peritonealhöhle und erscheinen vom zweiten bis vierten Tage in der Gestalt von Teilungs- und Jugendformen im Blute. Offenbar tritt schon in der Peritonealhöhle empfänglicher Tiere ein Teilungsprozeß auf. Die durch denselben gelieferten Produkte gelangen dann auf dem Wege der Lymphbahn möglicherweise auch durch direkten Übertritt in die Blutgefäße, in den Blutstrom.

Im Blute wachsen die Jugendformen anscheinend rasch und unter der Bildung sehr verschiedener Teilungsformen heran.

Fortgesetzte Teilungen, welche sowohl nach dem Typus der Längsteilung, der Segmentierung und möglicherweise auch nach andern Typen zustande kommen, führen zur Bildung sehr kleiner Elemente, welche schließlich am dritten oder vierten Tage nach der Infektion in beträchtlicher Menge vorhanden sind. Diese kleinsten Gebilde wachsen heran und teilen sich dann wieder.

Der Teilungsprozeß geht zu Ende, wenn eine sehr reichliche Überschwemmung des Blutes mit Trypanosomen stattgefunden hat.

Die zahmen Ratten überstehen die Infektionskrankheit, indem ihr Blut von Trypanosomen frei wird.

Der Teilungsvorgang des Zellkörpers verläuft unter allen Umständen, ob nun Längsteilung oder Segmentierungsvorgänge zu beobachten sind, stets unter Erscheinungen, welche der Mitose am ähnlichsten sind. Die Kernsubstanz zeigt bei der Teilung Spirembildung und das Auftreten von schleifenförmigen Segmenten, die sich aus der Chromatinsubstanz des Kernes bilden.

Die Geißelwurzel zeigt während des Teilungsvorganges ein Verhalten, welches an das der Zentralkörper anderer Zellen erinnert. Geißelwurzel und Kernsubstanz scheinen, nach ihrem örtlichen Verhalten zu schließen, während der Teilung in sehr nahe Beziehungen zueinander zu treten. *W. Hoffmann (Berlin).*

MacWard, Neal, a. Novy, Fr. E., On the cultivation of Trypanosoma Lewisi (Contrib. to Med. Research., ded. to V. C. Vaughan by Colleagues and Former Students of the Departm. of Med. and Surg., Univ. of Michigan, juin 1903, p. 549—579, nach Ref. von Mesnil in Bulletin de l'Institut Pasteur t. I, 1903, p. 602).

Als Nährboden bei der Kultur von Trypanosoma Lewisi diente den Verff. Nähr-Agar mit 1 bis 3 Prozent Pepton, zu welchen fibrinfreies Blut zugefügt wurde. Nach einigen Beobachtungen der Verff. scheint das Hämaglobin eine wesentliche Rolle in dem Nährboden zu spielen, insofern als durch Veränderungen des Hämoglobins der Nährboden für die Kultur unbrauchbar wird. Bei der Bereitung des Nährbodens geht man folgendermaßen vor: Ist der in üblicher Weise bereitete Agar-Agar bis 50° erkaltet, so fügt man $^1/_3$ seines Volumens fibrinfreies, sterilisiertes Blut hinzu (Kaninchen, Meerschweinchen, Ratten). Die Gläser (Reagensgläser) werden dann in der üblichen Weise geneigt gehalten, und man läßt den Nährboden erstarren. Dann wird das Kondensationswasser des Nährbodens mit Trypanosoma von Rattenblut oder von einer anderen Kultur übergeimpft. Da die Gläser monatelang aufbewahrt werden sollen, müssen Vorsichtsmaßregeln gegen die Verdampfung des Kondensationswassers getroffen werden. Kommen in das Kondensationswasser zufällig Bakterien hinein, so gehen die Trypanosomen zugrunde. Die Reagensgläser werden im Laboratorium bei gewöhnlicher Temperatur oder im Trockenschrank bei 34 bis 37° aufbewahrt. Bei gewöhnlicher Temperatur geht die Entwicklung der Trypanosomen sehr langsam vor sich, besonders wenn die Kulturen schwach geimpft sind. — Nach dieser Methode können die Kulturen manchmal einige Monate lebendig erhalten werden.

Nach einer anderen Methode ist es den Autoren gelungen, die Trypanosomen in demselben Glase 306 Tage lebendig zu erhalten. Der Nährboden war in diesem Falle folgendermaßen zusammengesetzt: 2 Teile Agar-Agar, ein Teil Rattenblut und ein Teil einer Lösung bestehend aus ein Prozent Glykokoll und ein Prozent asparaginsaures Natrium; nach dem Erkalten wurde fibrinfreies Kaninchenblut zu dem Kondensationswasser zugefügt; Kaninchenblut an und für sich scheint gut für die Konservierung und die Entwicklung von Trypanosoma Lewisi zu sein. Bei gewöhnlicher Temperatur gelang es den Autoren vom 16. Mai 1902 bis 19. Mai 1903 eine Serie von elf übergeimpften Kulturen zu erhalten. Mit einem kleinen Teil der zehnten Kultur wurden zwei Ratten infiziert, am 4. Tage zeigten sich die Folgen der Infektion. Bei 34 bis 37° geht die Entwicklung schneller vor sich; ihr Maximum erreicht sie nach 8 bis 12 Tagen, nach 15 Tagen ist alles tot. Die Autoren schreiben diesen schnellen Tod der Verwandlung des Hämoglobins in Hämatin zu.

G. Seliber (Paris).

Bettencourt, Kopke, de Rezende, Mendes, La maladie du sommeil (Rapport présenté au Ministère de la Marine et des Colonies par la Mission envoyée en Afrique occidentale portugaise. Lisbonne 1903).

Verff. geben in einem ausführlichen Werk Bericht über ihre Tätigkeit, das Wesen der „Schlafkrankheit“ zu studieren. Sie besprechen zunächst die Geschichte und geographische Ausbreitung, die Symptome, die Sektionsbefunde und die Behandlung dieser eigenartigen Krankheit und gehen in einem besonderen Kapitel über die Ätiologie besonders ausführlich auf ihre bakteriologischen Befunde ein.

Sie fanden nämlich in mehreren Fällen, sowohl in der Gehirnals in der Spinalflüssigkeit, in den Ganglien und auch in anderen Geweben eine Kokkenart, die sie als Erreger der Schlafkrankheit ansprachen und mit dem Namen Hypnococcus belegt haben. Er tritt meist als Diplococcus auf und hat abgerundete Enden, so daß er häufig elliptische und ovale, nie aber runde oder lanzettförmige Gestalt annimmt.

Sie sind oft in Ketten von zwei bis acht Paaren angeordnet, selten mehr; doch sind diese Gebilde im Körper weniger zahlreich, als die isolierten Diplokokken. Sie sind meist von einem hellen Hof umgeben, der stets gut sichtbar ist, sowohl bei einzeln liegenden Gebilden, wie bei den Ketten; jedoch ist der Hof niemals so deutlich ausgeprägt, wie die Kapsel beim Diplococcus lanceolatus Fraenkel. Sind sie zahlreich vorhanden, so bilden sie Gruppen, in denen man aber immer die Diplokokkennatur erkennen kann; unter besonderen Umständen findet man Degenerationsformen, die auch den Farbstoff schlechter annehmen. Die Hypnokokken liegen extracellulär im Exsudat, sehr selten dringen sie in die Leukocyten oder in die Endothelien der Meningen ein. In den Kulturen zeigen sie dasselbe Aussehen, sind jedoch variabel, je nach dem Nährboden; die Diplokokkenform herrscht besonders in flüssigen Ascites-Nährböden vor, — doch haben die Verfasser auch einige Ketten, selbst aus 15 Paaren, hierin gesehen, — während in der gewöhnlichen Nährbouillon und in der „Martinschen Bouillon“, die Kettenform zahlreicher ist. Auf festen Nährböden sieht man bei den ersten Generationen häufiger kleine Ketten und isolierte Diplokokken; besonders ist den Verff. die Kettenbildung in dem Kondensationswasser des Agar aufgefallen; bei Kulturen ist der hellere Hof meist nur bei den ersten Generationen zu sehen. Stets haben die Autoren die Unbeweglichkeit der Hypnokokken feststellen können.

Die Krankheitserreger färben sich gut mit allen basischen Anilinfarbstoffen, Löfflers Methylenblau und Nicolles Karbolthionin gaben die besten Bilder. Nach der Gramschen und der Gram-Nicolleschen Methode zeigen sich die Hypnokokken bald gefärbt, bald nicht, ja in derselben Kette, selbst in einem Diplokokkenpaar kann man hier und da Annahme und nebenher Abgabe des Farbstoffs beobachten; bei etwas älteren Kulturen jedoch seien nach mehrfachen Beobachtungen die Mikroorganismen stets Gram positiv.

Was das kulturelle Verhalten anbelangt, so wachsen die Kokken schlecht auf den gewöhnlichen Nährböden, jedoch lassen sich die ersten Anfangskulturen aus dem kranken Organ noch leichter erzielen, als eine erfolgreiche Übertragung späterer Generationen.

Günstiger, als die am meisten gebräuchlichen Nährböden, sind für das Wachstum Ascitesnährböden, der flüssige Ascites (Kiefer), die Ascitesbouillon und die Martinsche Ascitesbouillon, auch feste Ascitesnährböden zeigten Vermehrung, während auch Glyzerinnährböden wenig Vorteil boten.

In der Ascitesbouillon beobachtet man nach 18 bis 24 Stunden bei einer Temperatur von 35 bis 37° eine leichte, gleichmäßige Trübung, welche sich nach 4 bis 6 Tagen zusammenballt und auf den Boden des Reagensglases sinkt, während der obere Teil der Bouillon wieder völlig klar wird. Auf Agar und Ascitesagar bilden sich kleine, runde, graue Kolonien, glänzend feucht und durchscheinend. Betrachtet man sie auf der Platte mit dem Mikroskop, so sieht man zwei runde Zonen, von denen die periphere heller ist. In dem zentralen Teil kommt hier und da ein mehr oder weniger runder kleiner Fleck, wie ein Kernkörperchen zur Beobachtung. Auf Gelatine ist das Wachstum kümmerlich, die Kolonien vergrößern sich nach 24 Stunden nicht mehr; es tritt keine Verflüssigung ein. Auf der Kartoffel ist das Wachstum kaum sichtbar, wie ein leichter feuchter Hauch über die Oberfläche, sehr früh treten hier Involutionsformen auf. Milch wird nicht verändert, ebensowenig zuckerhaltige Nährböden vergärt; deshalb tritt auch in der Petruschkyschen Lakmusmolke, dem Rothbergerschen Neutralrotagar keine Änderung in dem Farbenton auf. Die Hypnokokken bilden kein Indol, sind fakultativ anaërob und bevorzugen zum Wachstum eine schwach-alkalische Reaktion, Säure ist schädlich.

Verff. haben eine größere Anzahl von Versuchstieren geimpft. Der Erreger zeigte sich pathogen bei subkutaner Impfung für Kanin-

chen, Mäuse, Affen; ohne Wirkung war er bei Meerschweinchen, Hühner, Tauben.

Verff. schließen noch Untersuchungen über Giftbildung und Immunisation an und begründen in einem besonderen Kapitel die Spezifität ihres Hypnococcus.

Ob derselbe tatsächlich als einwandsfreier Erreger der Schlafkrankheit anzusehen ist, und ob nicht vielmehr die auch mehrfach gefundenen Trypanosomen in ursächlichen Zusammenhang mit der Krankheit zu bringen sind, werden erst weitere Untersuchungen beweisen müssen. *W. Hoffmann (Berlin).*

Clauditz, Typhus und Pflanzen (Hygien. Rundschau Bd. XIV, 1904, No. 18, p. 865).

Nach einem historischen Überblick und einer kritischen Besprechung derjenigen Arbeiten, welche sich mit der Frage der Übertragbarkeit bakterieller Infektionskrankheiten durch Pflanzen, sowohl in ihrem Innern, als auch an ihrer äußeren Oberfläche, befaßt haben, geht Clauditz auf seine eigenen Versuche näher ein. Dieselben erstreckten sich auf Radieschen, Kresse und Salat, Gemüse, welche, da sie meist roh genossen werden, am leichtesten eine Infektion herbeiführen können. Die zunächst angestellten Versuche befaßten sich mit dem Nachweis der Typhusbazillen in dem Boden, wobei Verf. zunächst auf sehr große Schwierigkeiten stieß; dieselben wurden aber gering, nachdem nicht mehr der gewöhnliche Laboratoriumstyphusstamm zur Aussaat in den Boden verwendet wurde, sondern ein Typhusstamm, der in verschiedenen Generationen kurze Zeit mit Bodenbakterien in Verbindung gebracht und dann immer wieder isoliert worden war. Es gelang jedoch dem Autor nicht, innerhalb der Pflanzen Typhusbazillen nachzuweisen, nachdem eine entsprechende Zeit vorher der Boden mittels Drainageröhren mit einer Aufschwemmung von Typhusbazillen infiziert worden war. Bessere Resultate wurden erzielt mit Erbsen — Leguminosen — und außerdem erfolgte die Infizierung des Bodens möglichst frühzeitig und ferner wurden die Wurzeln der Pflanzen künstlich verletzt. Genauere Untersuchungen ergaben jedoch, daß in keinem Falle Typhusbazillen im Innern der Pflanzen vorhanden waren, sondern daß sie an der Außenwand ihren Sitz gehabt hatten, aber so fest hafteten, daß sie durch Abspülen mit sterilen Flüssigkeiten nicht zu entfernen waren.

Eine besondere Versuchsweise sollte noch die auffallende Be-

obachtung erklären, daß bei den Erbsen der Bazillenbefund an der Oberfläche im Gegensatz zu Radieschen etc. positiv ausfiel. Verf. konnte bei einem Vergleichsversuch, wo beide Arten mit Typhusaufschwemmung bestrichen waren, nachweisen, daß bei den Radieschen nur während der drei ersten Tage, bei den Erbsen aber noch nach 14 Tagen — trotz direkten Sonnenlichtes — Typhusbazillen isoliert werden konnten, woraus der Schluß zu ziehen ist, daß die Radieschen dem Typhuserreger weniger gute Lebensbedingungen bieten.

Für die Beurteilung der Rieselfelder als Quelle für Infektionen ist die Arbeit von mannigfachem Wert.

W. Hoffmann (Berlin).

Jorns, Über die Brauchbarkeit des Malachitgrünnähragars zum Nachweise von Typhusbazillen (Hygien. Rundschau Bd. XIV, 1904, No. 15, p. 713).

Verf. unterzog den von Lentz und Tietz angegebenen Malachitgrünnährboden zum Nachweis von Typhus- und Paratyphusbazillen[1] einer Nachprüfung, wobei er sehr bald die Erfahrung machte, daß die ihm von den Höchster Farbwerken zur Verfügung gestellten Malachitgrünproben ganz verschiedene Resultate gaben; beide erwiesen sich als brauchbar, nur wirkte das eine — I a — in weit niedrigeren Konzentrationen als das andere — No. 120 —. Dem Vorteil, daß das Malachitgrün, ebenso wie das Koffeïn, das Bacterium coli im Wachstum zurückhält, während der Typhuserreger noch wächst, stehen nach den Beobachtungen von Jorns drei Nachteile entgegen, indem auf der Malachitgrünplatte die Typhuskolonien vielfach ein schrumpfiges und starkgekörntes Aussehen haben, ferner die einzelnen Individuen zu langen Fäden auswachsen, so daß die Agglutination mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, und endlich wachsen nicht alle auf die Malachitgrünplatte gebrachten Typhusbazillen aus, was durch genaue quantitative Versuche bewiesen wird. Ein weiterer Vorteil aber, besonders für die praktische Typhusdiagnose aus Fäces besteht darin, daß außer B. coli auch die meisten anderen Darmbakterien zurückgedrängt werden.

Bei Aussaat von Typhusbazillen-haltigen Stühlen, die auf den bekannten Drigalski-Conradi-Platten einerseits und den Lentz-Tietzschen Platten anderseits angelegt wurden, ergab sich die deutliche

---

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 364.

Überlegenheit der Lentz-Tietzschen Methode dem ersteren Verfahren gegenüber. Bei einem zahlenmäßigen Verhältnis von Typhuskeimen zu Darmbakterien 1 : 300 mußte für die Leistungsfähigkeit des Drigalski-Conradischen Verfahrens die äußerste Grenze festgestellt werden, während bei der Lentz-Tietzschen Methode bei entsprechendem Verhältnis von 1 : 8000 Typhusbazillen noch isoliert werden konnten. Für Wasseruntersuchungen dagegen kann Verf. den Malachitgrünnährboden nicht empfehlen, sondern verspricht sich von der Hoffmann-Fickerschen Koffeïnanreicherung günstigere Resultate.

Zum Schlusse gibt Jorns noch einige praktische Winke zur Herstellung des Malachitgrünagars.

W. Hoffmann (Berlin).

Buchholz, Über Züchtung von Tuberkelbazillen aus menschlichem Sputum (Hygien. Rundschau Bd. XIV, 1904, No. 17, p. 821).

Verf. unterzog die von Hesse im Band XXXV des Zentralblatts für Bakteriologie Seite 384 veröffentlichten Methoden, die eine Vermehrung von Tuberkelbazillen im menschlichen Sputum auf geeigneten Nährböden — Wasseragar — bezwecken, einer Nachprüfung und kam in der Hauptsache zu dem Resultat, daß eine intensive Vermehrung nur bei tuberkelbazillenreichen Sputis eintritt, wo dagegen die Schwindsuchtskeime nur vereinzelt zu finden waren, konnte auch nur eine sehr spärliche Vermehrung konstatiert werden. Immerhin ist erwiesen, daß Tuberkelbazillen, die im Auswurf selbst auf einen kümmerlichen Nährboden, wenn er nur die ihnen zusagende alkalische bis neutrale Reaktion hat, sich vermehren können, so daß die Möglichkeit vorliegt, daß durch Tröpfcheninfektion eingeatmete Tuberkelbazillen sich in der Lunge, beziehungsweise dem alkalischen Schleim der Luftwege ansiedeln und vermehren können. Eine besondere praktische Bedeutung scheint dem Verf. die Methode nicht zu haben, da in den Fällen, wo eine deutliche Vermehrung zu beobachten ist, schon das mikroskopische Bild die Diagnose sichert, in allen andern Fällen gibt Verf. dem Tierversuch vor der Kultur den Vorzug.

W. Hoffmann (Berlin).

Clauditz, Untersuchungen über die Brauchbarkeit des von Endo empfohlenen Fuchsinagars zur Typhusdiagnose (Hygien. Rundschau Bd. XIV, 1904, No. 15, p. 718).

Verf. stellte zahlreiche Untersuchungen mit dem von Endo angegebenen Typhusnährboden[1] unter besonderer Berücksichtigung quantitativer Verhältnisse an und kommt betreffs der Brauchbarkeit dieser Methode zu folgenden Schlüssen:

Es empfiehlt sich die Neutralisation des Agars vor dem Filtrieren vorzunehmen, ferner die Platten vor der Impfung zur Trocknung auf eine bis 2 Stunden in den Brütschrank von 37° zu stellen.

Die Vorteile, welche der „Endo" bietet, sind folgende: Leichte und schnelle Herstellung des Nährbodens, leichte Eruierbarkeit der Typhuskolonien, Auskeimen aller aufgebrachten Typhusbazillen zu Kolonien; die Nachteile dagegen bestehen in zu starker Begünstigung des Wachstums der Begleitbakterien, insbesondere der Säurebildner, sowie in dem Versagen des Nährbodens bei Erduntersuchungen.

Obwohl also dem Endoschen Fuchsinagar sehr große Mängel anhaften, welche bei dem Lakmus-Nutrose-Agar nach Drigalski und Conradi fortfallen, so ist derselbe doch neben dem Drigalskischen Nährboden als wichtiges, diagnostisches Hilfsmittel zu empfehlen.

Besonders eignet sich der „Endo" bei dem Anreicherungsverfahren mit Koffeïn nach Ficker und Hoffmann, da bei dieser Methode eine Anzahl Bakterien, darunter B. coli ausgeschaltet oder in der Entwicklung gehemmt werden. *W. Hoffmann (Berlin).*

Lipschütz, Über einen einfachen Gonokokkennährboden (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 5, p. 743).

Nach einer Besprechung der verschiedenen Nährböden zur Isolierung von Gonokokken erschien dem Verf. derjenige Nährboden als der beste und einfachste, der auf der einen Seite einen den Gonokokken am meisten zusagenden, für sie optimalen Eiweißkörper enthielt, anderseits die für das Gonokokkenwachstum günstigste Reaktion zeigte, wobei er bei dem letzten Punkt, besonders auf den von Thalmann angegebenen optimalen Reaktionspunkt (mit Phenolphthaleïn zu eruieren) hinwies. Er prüfte eine größere Zahl von Eiweißkörpern, die beim Sterilisieren nicht gerinnen, und fand das im Handel vorkommende „Albumin aus Eiern pulv. subt." von Merk am brauchbarsten. Er stellt seinen Nährboden her, indem er in einem größeren Glaskolben eine 2prozentige Lösung des Eiereiweißes in Leitungswasser bereitet mit 20 cc einer $^1/_{10}$ Normallauge

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 368.

pro 100 cc der Lösung versetzt, $^1/_2$ Stunde stehen läßt und während dieser Zeit öfters tüchtig umschüttelt; hieraufz filtriert er in Erlenmeyersche Kölbchen in Mengen von 30 bis 50 cc und sterilisiert. Die Reaktion ist mit empfindlichem Lakmuspapier deutlich alkalisch. Wird diese Eiereiweißlösung dem verflüssigten und wieder abgekühlten Agar oder gewöhnlicher Bouillon im Verhältnis von 1 : 2 oder 3 zugesetzt, so soll dieses „Eiereiweißagar“ oder „die Eiereiweißbouillon“ einen vorzüglichen Nährboden für Gonokokken darstellen. *W. Hoffmann (Berlin).*

Dreuw, Vereinfachtes, anaërobes Plattenverfahren (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 5, p. 748).

Verf. empfiehlt ein vereinfachtes Plattenverfahren zur anaëroben Kultur, das außer von ihm selbst auch im Plautschen Laboratorium und im Hygienischen Institut in Hamburg als praktisch befunden worden ist. Verf. rühmt an dem Apparat die Handlichkeit und Kleinheit der Kammer, die Einfachheit der Ausführung der sonst etwas mühseligen anaëroben Kulturen ohne weitere Nebenapparate, direkte und fortwährende mikroskopische Beobachtung der Kolonien ohne Störung des Wachstums, die Anwendung der unteren Schale zu einer neuen Kultur durch Aufsetzen eines andern Deckels, die Verwendung der Kammer wie eine gewöhnliche Petri-Schale zur aëroben Züchtung, wobei sowohl die obere als untere Schale zur Aufnahme des Nährbodens dient, der vollständig bakterienfreie Abschluß gegen die äußere Luft und schließlich die leichte Sterilisierbarkeit. In der Hauptsache besteht die Kammer aus zwei gläsernen runden Teilen, wie bei einer Petri-Schale; die untere Schale besitzt einen ringförmigen Behälter zur Aufnahme konzentrierter Pyrogallussäurelösung und einiger erbsengroßer Stücke von Kali causticum fusum. Der Deckel, auf den vorher der Nährboden ausgegossen worden ist, wird nach Erkaltung des letzteren mit der unteren Schale luftdicht gegen außen verbunden durch einen auf der Außenseite luftdicht gummierten Heftpflasterstreifen (Paraplast), der fest dem seitlichen Rande der Kammer angedrückt werden muß; eventuell kann der Schluß durch einen Gummiring noch verstärkt werden.

Außer zu anaëroben Züchtungsversuchen läßt sich der Apparat auch als feuchte Kammer verwenden; er ist von Carl Zeiss, Jena, zu beziehen. *W. Hoffmann (Berlin).*

Hagemann, Eine Vereinfachung des Drigalski-Nährbodens (Hygien. Rundschau Bd. XIV, 1904, No. 13, p. 623).

Im Laufe vielfacher bakteriologischer Untersuchungen mit dem von Drigalski-Conradischem Lakmus-Laktose-Agar empfand Verf. das Bedürfnis, die Methode etwas zu vereinfachen, ohne daß der Leistungsfähigkeit Abbruch geschieht.

Statt des Zusatzes der Nutrose (= Kaseïnnatrium) und des Milchzuckers gibt Verf. die Milch, aus der ja diese beiden Stoffe gewonnen werden, unmittelbar dem Nährboden zu und hat im übrigen noch einige kleinere Modifikationen — z. B. Kristallviolett als alkoholische Lösung — vorgenommen. Er empfiehlt hiernach die Herstellung des Nährbodens folgendermaßen:

Liebigs Fleischextrakt 10·0, Pepton Witte 10·0, Chlornatrium 3·0 bis 4·0, Wasser 600 (gegen die alte Vorschrift um 100 cc vermehrt wegen bevorstehender Verdampfung). Dann folgt Aufkochen im Salzwasserbade und der Zusatz von 500 cc roher, frischer, amphoter reagierender Milch. Die Mischung wird nochmals aufgekocht und 20·0 g Agar zugefügt. Das Ganze wird bis zur annähernden (!) Lösung gekocht, die völlige Lösung erfolgt im gespannten Dampf — als zu umständlich kaum empfehlenswert. Ref. — bei 110 bis 115^{0} während 20 bis 30 Minuten. Filtration im strömenden Dampf, wobei ein mäßig voluminöser, grauweißer, krümeliger Satz im Filter zurückbleibt. Einfüllen in Erlenmeyersche Kölbchen à 200 cc. Zum Gebrauch wird der Nährboden im Wasserbad geschmolzen und es folgt alsdann ein Zusatz von 4prozentiger Natronlauge bis zur schwachen, aber doch unverkennbaren Blaufärbung von violettem Lakmuspapier, ferner von 20·0 cc Lakmuslösung (Merk) und schießlich von einer einprozentigen alkoholischen Kristallviolettlösung 3 Tropfen. Im übrigen wird nach der alten Vorschrift verfahren.

W. Hoffmann (Berlin).

Ruge, Die mikroskopische Diagnose des anteponierenden Tertianfiebers (Festschr. z. 60. Geburtstage v. Robert Koch. Jena [Gustav Fischer] 1904).

Ruge stellt auf Grund von Beobachtungen, die er an vier aus den Tropen stammenden Tertianarückfällen gemacht hat, als charakteristische Forderung für das „anteponierende Fieber“ auf, daß der größte Teil der Schizonten ein auffallend kleines Chromatinkorn und unscharfe, zerrissene Begrenzungen bei den kleinen

Ringen, stark zerrissenes Aussehen der 1/2- oder 3/4erwachsenen Formen mit oft hirschgeweihähnlichen, manchmal schlingenförmig umbiegenden Ausläufern erkennen läßt. Die Teilung der Parasiten beginnt sehr oft schon, sobald der Parasit erst die Hälfte des roten Blutkörperchens ausfüllt. Daneben kommen aber ganz regelmäßig ausgebildete Teilungsformen vor. Eine Zeichnung veranschaulicht das Gesagte. Wenn auch die von Ruge als charakteristisch für anteponierendes Fieber geschilderten Merkmale auch gelegentlich bei den nicht anteponierenden Fieber vorkommen, so trifft man sie da, aber viel seltener, und hierauf legt Ruge das Hauptgewicht. Daß eine richtige und rechtzeitige Diagnose des anteponierenden Fiebers für die Therapie von der größten Bedeutung ist, leuchtet ein. *W. Hoffmann* (*Berlin*).

D. Botanisches.

Goris, Alb., Recherches microchimiques sur quelques glucosides et quelques tanins végétaux. Paris 1903 (Thèse); 144 pp.

Als beste Reaktion für einige vom Verf. untersuchte Glykoside hat sich die Sonnenscheinsche herausgestellt. Verf. macht einige neue Angaben darüber, wie die Reaktion ausgeführt werden soll: die Schnitte werden auf 2 bis 4 Sekunden in konzentrierte Salpetersäure (spez. Gew. 1·33), die auf 100 Teile 0·20 bis 0·30 Eisen enthalten muß, gebracht und dann auf einige Minuten in gewöhnlichen Ammoniak übertragen. Bei der Herstellung des Salpetersäure-Eisenpräparates verfährt man folgendermaßen. Man löst 1 g Eisendraht in 20 cc Wasser, das mit Salpetersäure angesäuert ist; diese Lösung wird portionsweise (2 cc) zu 300 g Salpetersäure zugefügt: jedesmal nach dem Zufügen wird die Reaktion mit Schnitten von einem im Dunkeln erwachsenen jungen Zweige probiert. Ist die geeignete Konzentration erreicht, so werden die glykosidhaltigen Zellen rot gefärbt; den Farbenumschlag bemerkt man nach einer bis 2 Sekunden, nachdem man die Schnitte in Ammoniak gebracht hat. Am besten gelingt diese Reaktion beim Nachweis von Aesculin bei Aesculus Hippocastanum, Pavia rubra und in den Wurzeln von Gelsemium. Fustin bei Rhus cotinus gibt nur eine schwachrote

Färbung. Bei der Untersuchung von Fraxinin von Fraxinus excelsior muß das Vorgehen ein wenig modifiziert werden; die eisenhaltige Salpetersäure wird mit Wasser verdünnt (auf 2 Teile Säure 1 Teil Wasser); in diesem werden die Schnitte nur 2 Sekunden gehalten, aus dem Ammoniak werden sie herausgenommen, ehe der Farbenumschlag eintritt, diese Vorsichtsmaßregeln werden infolge der leichten Löslichkeit des Fraxinins vorgenommen; die Schnitte bekommen in diesem Falle eine veilchenblaue Färbung, zuerst färben sich die glykosidhaltigen Zellen, dann nimmt der ganze Schnitt eine rosarote Färbung an.

Die nicht sehr für den Nachweis von Aesculin zu empfehlende Reaktion mit Bleiacetat modifiziert der Verf. insofern, als er die Schnitte noch mit Jodkalium oder Ammoniaksulfhydrat behandelt. Die Schnitte werden alsdann 10 bis 15 Minuten in Bleiacetat gehalten, ausgewaschen und zum Vertreiben der Kohlensäure aufgekocht, dann in eine 10prozentige Jodkalium- oder in eine Ammoniaksulfhydratlösung gebracht; in letzterem Falle nimmt man am besten einen Tropfen des Reagens auf 10 cc Wasser, der ganze Schnitt nimmt eine kastanienbraune Färbung, die Zellen aber, wo sich der Bleiniederschlag gebildet hat, eine mehr oder weniger intensiv schwarze Färbung an.

Für den Nachweis von anderen Glykosiden hat der Verf. noch folgende Reaktionen in Anwendung gebracht: Fraxinin, Fällung mit Alkali: 1) 2prozentige Kalilösung. 2) Ammoniak zur Hälfte mit Glyzerin oder Wasser gemischt. 3) Kalklösung. — In 1) und 2) sind die Schnitte eine bis 2 Sekunden, in 3) 30 Sekunden zu halten, hierauf sind sie in Glyzerin zu bringen. Die Glykoside sind an der Gelbfärbung zu erkennen.

Daphnin. Die Schnitte sind unter ein Deckgläschen in Kalilauge (5 g auf 50 cc Wasser) zu bringen, dann muß man Kalilauge unter das Deckgläschen zufließen lassen; es tritt schwefelgelbe Färbung ein. Die Reaktion ist unter dem Mikroskop zu verfolgen, damit man feststellen kann, wo die Färbung angefangen hat, später wird der ganze Schnitt gelb.

Salicin wurde geprüft bei einigen Salix- und Populusarten[1]; als Reagens diente eine Mischung von 2 g feingepulvertem selensaurem Natrium mit 2 cc Schwefelsäure. Bei Aufbewahrung der

---

[1]) Es ist zu bemerken, daß Salicin sich nicht in allen Salix- und Populusarten befindet, der Verf. gibt eine Aufzählung dieser Arten.

Lösung ist die Flasche gut zuzustopfen, um Wasseranziehung zu vermeiden; man bringt den Schnitt auf 5 bis 10 Minuten in ein Uhrgläschen mit 5 bis 6 Tropfen von der Lösung; die Schnitte dürfen nicht in Wasser gewaschen werden, sondern müssen sofort in reines Glyzerin übertragen werden. —

Für die Gerbstoffe gibt der Autor keine neue Reaktionen an, sondern empfiehlt nur die üblichen: mit Kaliumbichromat, Kupferacetat, Ammoniummolybdat etc. Von den Resultaten ist anzuführen, daß die meisten Glykoside in der Pflanze nicht frei, sondern mit Gerbstoffen verbunden auftreten; nur bei Daphne alpina befindet sich das Glykosid nicht in Verbindung mit den Gerbstoffen.

Die Beobachtungen über die Verteilung der glykosid- und alkaloidhaltigen Gerbstoffverbindungen führen den Autor zum Schluß, daß der Hauptteil derselben in der Epidermis, in den unter der Epidermis liegenden Rindenschichten und in den äußeren Markschichten sich befindet. *G. Seliber (Paris).*

Géneau de Lamarlière, L., Sur la présence dans certaines membranes cellulaires d'une substance à réactions aldéhydiques (Bull. de la Soc. Bot. de France 1903, p. 268—271).

Verf. hat die Färbung von Zellmembranen bei Pflanzen mit verschieden dicker Cuticula mit Schiffs Reagens (Fuchsin entfärbt mittels schwefliger Säure) untersucht. Bei frischen Schnitten bekommt man eine violette Färbung der Cuticula, bei einem Teile der Korkmembranen und bei den vorholzten Zellwänden der Gefäße; bei der Epidermis gelingt diese Reaktion am besten an Wasserpflanzen mit dünner Cuticula und bei Landpflanzen mit nicht zu dicker Cuticula. Vergleichen wir die Wirkung von diesem Reagens mit der Wirkung der typischen Cuticulareagentien (Jod, Sudan III u. a.), so finden wir, daß sie bei Pflanzen mit dünner oder mitteldicker Cuticula dieselben Membranteile färben, bei Pflanzen mit dicker Cuticula bleibt aber die Färbung fast aus: hier wirken die Reagentien in entgegengesetztem Sinne. Auf Grund dieser Beobachtungen kommt Verf. zu dem Schluß, daß die violette Färbung mit dem Schiffschen Reagens einem besonderen Stoffe zuzuschreiben ist, den die obengenannten Membranen enthalten. Es soll, nach der Meinung des Verf., ein Aldehydstoff sein. Als Kontrollreaktionen wurden die Reaktionen von Tollens (Reduktion von ammoniakalischem Silber: 3 g Silbernitrat in 30 g Ammoniak, 3 g Ätznatron) und die Reaktion

mit Pasteurs Flüssigkeit verwendet; im ersten Falle bekommt man einen schwarzen Niederschlag von Silber, im zweiten einen Kupferoxydulniederschlag. Bei dünner oder mitteldicker Cuticula gelingt auch in diesen Fällen die Reaktion besser; die Reaktionen gelingen auch wie bei Schiffs Reaktion an den verholzten Membranen; besonders deutlich tritt sie wie bei der Behandlung mit Schiffs Reagens auch an den Mittellamellen ein. Es ist notwendig mit frischem Material zu experimentieren, da andernfalls der Aldehydstoff infolge der Behandlung mit verschiedenen Reagentien erst während des Experimentes sich bilden konnte; da auch das Protoplasma Aldehydstoffe enthalten kann, muß die Reaktion auch an entleerten Zellen eintreten. Will man Zellen künstlich entleeren, so empfiehlt sich dabei ein möglichst rasches Verfahren, damit sich die Membran nicht verändert. —

Zum Schluß weist Verf. darauf hin, daß der von ihm vermutete Aldehydstoff mit dem Hadromal (Lignin) Czapeks nicht identisch sein kann: erstens gibt die Cuticula bekanntlich keine Ligninreaktion; zweitens tritt die vom Verf. gefundene Reaktion auch dann ein, wenn man mittels Oxydation oder Reduktion das Lignin aus den verholzten Membranen entfernt, bezw. es zerstört. Verf. operierte unter anderem mit folgenden Pflanzen: Nymphaea alba, Ranunculus fluitans u. a. Wasserpflanzen, Pflanzen mit mitteldicker Cuticula: Helleborus niger, Convallaria majalis u. a., Pflanzen mit dicker Cuticula: Ilex aquifolium, Rosmarinus officinalis u. a.

G. Seliber (Paris).

Lawson, A. A., The gametophyte, fertilization and embryo of Cryptomeria japonica (Ann. of Bot. vol. XVIII, 1904, p. 417).

Zum Fixieren benutzte Verf. folgende Mittel: Flemmings Gemisch in der starken und schwachen Modifikation, erstere unverdünnt und verdünnt mit gleichem Volumen Wasser, ferner Chromessigsäure und einprozentige Chromsäure. Am meisten befriedigten Flemmings schwächeres Gemisch, sowie die verdünnte Modifikation des starken, ferner gab Chromessigsäure gute Resultate. In der starken (unverdünnten) Flemmingschen Lösung führte der Osmiumsäuregehalt zu allzu starker Schrumpfung des Protoplasmas. — Zum Färben bediente sich Verf. erfolgreich des Flemmingschen Dreifarbengemisches.

Küster (Halle a. S.).

Schlockow, A., Zur Anatomie der braunen Blüten (Diss. Heidelberg 1903).

In den braungefärbten Blütenteilen von Oncidium sphacelatum fand Verf. rote und rotbraun gefärbte Körperchen, die mit Chromatophoren nicht identisch zu sein schienen, ihnen aber in mehrfacher Hinsicht ähnlich waren. In Alkohol und Glyzerin bleiben sie unverändert. Mit Essigsäure behandelt, heben sie sich in den Präparaten besonders deutlich ab, scheinen aber gleichwohl nach einer Einwirkungsdauer von zweimal 24 Stunden in Auflösung begriffen. Die Chromatophoren werden durch Essigsäure ganz zerstört. Salpetersäure zerstört die fraglichen Körperchen größtenteils; Ammoniak und Natronlauge löst sie, — dabei schwindet zunächst der Farbstoff, und es bleibt anfänglich noch ein farbloses Bläschen, das nach kurzer Zeit ebenfalls zerstört wird. *Küster (Halle a. S.).*

Darbishire, O. V., Observation on Mamillaria elongata (Ann. of Bot. vol. XVIII, 1904, p. 375).

Die Schnitte färbte Verf. mit Kleinenbergs Hämatoxylin oder mit Brasilin oder brachte sie ungefärbt in Glyzeringelatine, der einige Tropfen wässeriger Fuchsinlösung zugesetzt worden waren: das Fuchsin macht in den Präparaten die verholzten, verkorkten und cutinisierten Zellwände deutlich. *Küster (Halle a. S.).*

Petri, L., Ricerche sopra la struttura del nucleolo (N. Giorn. bot. ital. N. S. vol. XI, 1904, no. 3, p. 394).

Strukturen im Nukleolus sichtbar zu machen, gelang dem Verf. durch folgendes Verfahren. Wurzelspitzen von Allium Cepa wurden 6 bis 9 Stunden in wässerige Sublimatlösung:

Sublimat	7 g
Chlornatrium	0·5 „
Destilliertes Wasser	100 „

fixiert und hiernach in Wasser ausgewaschen. Die Objekte kamen dann auf je 12 Stunden in Jodwasser und Jodalkohol:

Jod	0·5 g
Jodkalium	1 „
Wasser, bezw. 80proz. Alkohol	100 „

dann in 90prozentigen und absoluten Alkohol, in ein Gemisch aus gleichen Teilen absoluten Alkohols und Zedernöl, hiernach in reines

Zedernöl und in Paraffin. Alle diese Operationen — bis auf die Einbettung im Paraffin — sind vorteilhafterweise im Dunkeln auszuführen, da allzu lange Belichtung die Farbendifferenzierung später erschwert. — Die Schnitte kommen auf 5 Minuten in Jodjodkaliumlösung (s. o.), werden dann in destilliertem Wasser gewaschen, bis sie nur noch strohgelb sind; dann werden sie auf 24 Stunden in einprozentige Lösung von Goldchlorid gebracht. Nach raschem Abspülen in destilliertem Wasser (30 Sekunden) werden die Präparate in einer 2prozentigen Ameisensäure dem Lichte exponiert — und zwar bei diffusem Tageslicht 6 bis 7 Stunden, im Sonnenlicht eine bis 2 Stunden (eine Temperatur von 15 bis 20° vorausgesetzt), bis die Schnitte einen rotvioletten Ton annehmen. Schließlich werden sie zur Entfärbung auf kurze Zeit — etwa auf 4 bis 5 Minuten — in Jodwasser gebracht (auf 15 g der oben erwähnten Lösung 100 g destilliertes Wasser). Um die entfärbende Wirkung des Jod aufzuheben, werden dann die Schnitte in 70prozentigen Alkohol getaucht, des weiteren in der üblichen Weise entwässert und in Balsam eingeschlossen.

Auf den nach diesen Vorschriften behandelten Präparaten erscheint das Cytoplasma im allgemeinen stark gefärbt, der Kern nahezu farblos „wie eine große Vakuole". Der Nukleolus ist ebenfalls oft entfärbt, behält aber in gut gelungenen Präparaten seine Farbe, in ihm sind kleine Inhaltskörperchen in wechselnder Anzahl zu finden. *Küster* (*Halle a. S.*).

Prow, A. H., On fertilization in the Saprolegnieae (Ann. of Bot. vol. XVIII, 1904, p. 541).

Von Fixierungsmitteln erwies sich Chromessigsäure (0·7-, resp. 0·3prozentig) als das beste. Die schwächere von Davis empfohlene Mischung gab bei A. de Baryana keine guten Resultate. Verf. läßt die Säure 24 Stunden auf das Material einwirken und wäscht dieses ebenso lange in fließendem Wasser aus. — Zum Färben empfiehlt sich besonders Gentianaviolett. Verf. brachte es nach der Gramschen Methode zur Anwendung — mit oder ohne Nachfärbung mit Eosin. Gute Präparate erhielt Verf. mit Gentianaviolett-Fuchsin und durch Differenzierung mit Chrom- oder Pikrinsäurelösung. Flemmings Dreifarbengemisch gab ebenfalls gute Resultate, war aber in seiner Wirkung wenig gleichmäßig. Hämatoxylinfärbung kann wenig empfohlen werden; die Mikrosomen des Protoplasmas — Swingles Vibrioïden — nehmen das Hämatoxylin

so reichlich in sich auf, daß die Kernstrukturen davon verdeckt werden. *Küster (Halle a. S.).*

Wolfe, J. J., Cytological studies on Nemalion (Ann. of Bot. vol. XVIII, 1904, p. 607).

Als Fixierungsmittel gaben die Chrom-Essigsäuregemische gute Resultate. Eine große Zahl von Karyokinesen fand Verf. in dem Material, das zunächst in fließendem Wasser aufbewahrt und während der Nacht zu verschiedenen Zeiten fixiert worden war. Algen, die in 2prozentigem Formaldehyd (in Seewasser gelöst) fixiert und dann allmählich in reines Glyzerin übertragen wurden, behielten ihre natürliche Farbe recht gut und erhielten sich fast völlig das Aussehen frischer Pflanzen.

Um Prokarpe in großer Anzahl zu durchmustern, fertigte Verf. Quetschpräparate von jungem Algenmaterial an, ließ die Algen auf dem Objektträger ein wenig antrocknen und färbte dann mit Safranin-Gentianaviolett in der üblichen Weise. Dann wurden die Schnitte in Kanadabalsam eingeschlossen.

Einzelheiten der Kernstruktur wurden mit Eisenalaunhämatoxylin nach Heidenhain sichtbar gemacht. Zur Plasmafärbung dienten Eosin und Erythrosin. Flemmings Dreifarbengemisch kam wiederholt zur Anwendung, gab aber nicht so gute Resultate, wie Heidenhains Hämatoxylin. *Küster (Halle a. S.).*

Plowman, A. B., The celloïdinmethod with hard tissues (Bot. Gaz. vol. XXXVII, 1904, p. 456—461).

Totes trockenes Material muß vor dem Schneiden luftfrei gemacht werden durch wiederholtes Kochen und Behandeln mit der Luftpumpe. Lebende Gewebe fixiert Verf. mit einem Gemisch von gesättigter Lösung von Sublimat (3 Teile) und Pikrinsäure (ein Teil) in 30prozentigem Alkohol. Das Material wird durch je 12- bis 24stündige Behandlung mit 40-, 50-, 60- und 70prozentigem Alkohol entwässert; dann folgt 80prozentiger Alkohol mit wenig Jodzusatz für das fixierte Material. Dieses kommt hiernach in eine 10prozentige Flußsäurelösung auf 2 bis 4 Tage, wobei die Säure wiederholt zu schütteln und zu wechseln ist: alle mineralischen Bestandteile der Zellwände werden durch die Flußsäure gelöst und das Material wird leicht schneidbar. Die Säure wird 2 bis 4 Stunden in fließendem Wasser ausgewaschen, und das Material in 30-, 50-, 70-, 90- und 100prozentigem Alkohol entwässert. Enthält das Objekt

noch Luft, so muß sie bei der Behandlung der Stücke mit 70prozentigem Alkohol ausgepumpt werden.

Am meisten empfehlen sich zum Einlegen in Celloïdin kubische Stücke von etwa 1 cc Inhalt. —

Man bereite nun Celloïdinlösungen von 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 und 20 Prozent in gleichen Teilen von Äther und absolutem Alkohol oder Äther und Synthol (Bausch and Lomb Optical Company). Man verwende bei Anfertigung der Lösungen immer 100 cc Flüssigkeit und 2, 4 etc. g Substanz. Benutzt man Äther und Synthol, so bereite man sich auch eine 22- und 24prozentige Lösung.

Zunächst kommen die Objekte in die 2prozentige Lösung. Die Flasche wird durch Kork und Draht fest geschlossen und in dem Brutofen bei einer Temperatur von 50 bis 60° 12 bis 18 Stunden lang belassen, dann werden die Gewebsstücke in die nächst höheren Celloïdinlösungen übertragen. In die Lösungen höchster Konzentration wirft man noch einige Stückchen Celloïdin, um die Einbettungsmasse nahezu fest zu machen. — Die Stücke werden dann aus dem Celloïdin herausgenommen, auf 12 Stunden in Chloroform übertragen und zur Aufhellung einige Tage in einer Mischung von Glyzerin und 95prozentigem Alkohol zu gleichen Teilen belassen. — Das Aufkleben der Stücke und Schneiden erfolgt in der üblichen Weise. —

Zum Färben von Holzschnitten erwies sich Doppelfärbung mit Ehrlichs Hämatoxylin und Safranin (Grübler, wässerige oder alkoholische Lösung) als empfehlenswert. *Küster (Halle a. S.).*

Tichomirow, Wl., Sur les inclusions intracellulaires du parenchyme charnu de certains fruits: Datte, Kaki, Jujube, Anone et Chalef (Comptes Rend. de l'Acad. Sc. de Paris t. CXXXIV, 1904, p. 305).

Die Einschlußkörper, die sich in den Zellen der Frucht von Ceratonia siliqua finden, geben bekanntlich eine Reihe charakteristischer mikrochemischer Farbreaktionen (mit Kalilauge etc.). Ganz ähnliche Gebilde fand Verf. im Fruchtfleisch von Phoenix dactylifera. Gleich jenen färben sie sich mit Ammoniummolybdat und Ammoniumchlorhydrat dunkel orangegelb, dann braun.

Weiterhin fanden sich ähnliche Gebilde in den Früchten von Diospyros Kaki; die Blaufärbung, die sich mit Eisenacetat und Eisenperchlorat erzielen läßt, tritt schnell ein, geht aber bald vorüber. Kaliumbichromat gibt momentan eine tief braune Färbung. Chlorzinkjod färbt die Einschlüsse braun, die Zellwände blau. Cochenille-

tinktur, Boraxkarmin, Hämatoxylin, Safranin u. a. sind ebenfalls zu ihrer Färbung geeignet. — Mikrochemisch gleichen ihnen völlig die Einschlußgebilde der Früchte von Zizyphus vulgaris.

Die Einschlüsse von Anona reticulata färben sich mit Eisenacetat lebhaft, mit Kaliumbichromat schwach oder gar nicht.

Die Einschlüsse von Elaeagnus angustifolia gleichen mikrochemisch den der Ceratonia, Phoenix etc. —

Die Reaktionen zeigen, daß die Inhaltskörper Tannin enthalten (Kaliumbichromat, Eisenacetat etc.), daneben Glukosid (Ammoniummolybdat), Eiweißverbindungen (Jod, Cochenille etc.), Fette oder Harze. Für die Gegenwart der letzteren spricht die Färbung mit Alkanna bei mehrmonatlicher Einwirkungsdauer. — Zucker fehlt in den Gebilden vollständig. *Küster (Halle a. S.).*

Cazzani, E., Osservazioni critiche sopra alcune ricerche dell'esculina eseguite dal Dott. A. Goris (Atti del R. Ist. Botan. dell'Università di Pavia, II. Ser., vol. X, 1904).

Verf. bringt einige beachtenswerte Einwände gegen die von Goris in seiner Thesenarbeit[1] empfohlenen mikrochemischen Nachweismethoden für Glykoside. Wie sich in vitro mit einer Tanninlösung zeigen läßt, tritt bei Behandlung mit Salpetersäure und Ammoniak an Gerbstoffen eine ganz ähnliche Rotfärbung ein, wie sie von Sonnenschein für Aesculin angegeben wird. Die von Goris erzielte Rotfärbung gibt daher keinen zuverlässigen Aufschluß über Gegenwart und Verteilung der Glykoside, da die Rotfärbung ebenso gut auf Gerbstoffe zurückgeführt werden kann. Durch Zufügung von Eisen wird die Methode nicht zuverlässiger.

Küster (Halle a. S.).

Gregory, R. P., Spore-formation in leptosporangiate ferns (Ann. of Bot. vol. XVIII, 1904, p. 445).

Zum Färben des frischen Materials benutzte Verf. Jodgrün-Essigsäure, Methylgrün-Essigsäure und essigsaures Karmin. Zum Fixieren dienten absoluter Alkohol, Hermanns Platin-Essig-Osmiumsäure, Flemmings Gemisch in seiner schwächeren Modifikation (kalt und heiß angewendet), Merkels Platinchlorür, ein- bis 2prozentige Chromsäurelösung und Eisessigalkohol (2 Vol. absoluter Alkohol mit

[1] Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 382.

1 Vol. Eisessig). Die letzten beiden Reagentien gaben besonders gute Resultate. Kleine Stücke des Materials 15 bis 20 Minuten in Eisessigalkohol erwiesen sich als ausgezeichnet fixiert. — Beim Färben bediente sich Verf. folgender Mittel: Heidenhains Eisenalaun-Hämatoxylin, Karbolfuchsin-Lichtgrün und Flemmings Dreifarbengemisch. Die besten Ergebnisse erzielte Verf. mit Material, das in Eisessigalkohol fixiert und je eine halbe Stunde in viermal gewechseltem destilliertem Wasser ausgewaschen, dann 15 Minuten in Xylol und $2^1/_2$ bis 4 Stunden in geschmolzenem Paraffin belassen war.

Küster (Halle a. S.).

Chmielewsky, V., Über Phototaxis und die physikalischen Eigenschaften der Kulturtropfen (Beih. z. Botan. Zentralbl. Bd. XVI, 1904, H. 1, p. 53).

Verf. untersucht, welchen Gang einfallende Lichtstrahlen in den Kulturtropfen nehmen, die als „Hängetropfen“ oder „einfache Tropfen“ in den biologischen Wissenschaften vielseitige Verwendung finden. Es stellt sich dabei heraus, daß bei der üblichen Plazierung des Mikroskops vor dem Fenster die von diesem her auf den Tropfen fallenden Lichtstrahlen derart gebrochen werden, daß der dem Zimmer zugewandte Teil des Tropfenrandes die intensivste Belichtung erfährt. Hiernach erklärt sich die Tatsache, daß lichtempfindliche Organismen — im hängenden Tropfen kultiviert — sich nicht auf der Fensterseite, sondern auf dem gegenüber liegenden Teil des Tropfenrandes ansammeln, nicht durch negative Phototaxis, wie die Autoren bisher angenommen haben; vielmehr beweist sie gerade die Fähigkeit der Organismen sich in positiver Phototaxis an den hellsten erreichbaren Stellen einzufinden. Weiterhin machen es die Überlegungen des Verf. selbstverständlich, „daß die ringförmige Anhäufung der Organismen an der Peripherie des Hängetropfens nicht das Resultat der Aërotaxis ist, wie solches Behrens annimmt, sondern wiederum die Entwicklung typischer positiver Phototaxis darstellt, da sich die Organismen aus dem einfachen Grunde ringförmig an der Peripherie des Hängetropfens anhäufen, weil sich eben gerade in solcher Weise das System der hellen Lichtringe zusammenstellt.“

Küster (Halle a. S.).

Blackman, V. H., On the fertilization, alternation of generations and general cytology of the Uredineae (Ann. of Bot. vol. XVIII, 1904, p. 323).

Zum Fixieren des Pilzmaterials dienten FLEMMINGS Gemisch (schwächere Modifikation) und Essigsäurealkohol. Bei Anwendung nicht-alkoholischer Mittel wurde die anhaftende Luft durch die Luftpumpe entfernt, um das Eindringen der Fixierungsflüssigkeit zu beschleunigen. Nach dem Fixieren, Auswaschen und Entwässern wurde das Material in einer Mischung aus gleichen Teilen Glyzerin, Alkohol und Wasser aufbewahrt.

Beim Färben leisteten FLEMMINGS Dreifarbengemisch, BENDAS Eisenhämatoxylin und Brasilin gute Dienste. Statt die gewöhnlichen alkoholischen Eisenalaunlösungen zu benutzen, ist es empfehlenswert, BENDAS Liquor ferri mit 9 Teilen 70prozentigen Alkohols verdünnt zu verwenden; die Mischung hält sich monatelang, ohne daß sich Niederschläge in ihr bilden. —

Zur Untersuchung der Teleutosporenkeimung empfiehlt sich Gymnosporangium clavariaeforme. Um die Kerne zu untersuchen, fixierte Verf. die Keimschläuche mit der schwächeren Modifikation des FLEMMING'schen Gemisches, das noch mit gleichem Volumen Wasser verdünnt worden war. Nach dem Auswaschen wurde das Material nach OVERTONS Methode[1] weiter behandelt: zuerst werden die Objekte in 10prozentiges Glyzerin gebracht, das man — event. im Exsiccator — durch Verdunsten sich langsam eindicken läßt; dann wird das Glyzerin durch Alkohol entfernt und das Material in eine 10prozentige Lösung von Zedernöl in Alkohol übertragen. Die Objekte halten sich hierbei vortrefflich und zeigen keinerlei Schrumpfung. Man verfährt dann weiter nach des Verf. Methode[2] oder bettet die Präparate in hartem Paraffin ein. Die Details der Kernteilung können nur auf Paraffinschnitten untersucht werden. — Zum Färben der Zellwände nimmt Verf. einprozentige wässerige — neutrale oder schwach alkalische — Lösung von Kongorot, dessen Benutzung deswegen sich empfiehlt, weil von ihm nur die Pilzzellen, nicht aber die Zellen der Wirtspflanze tingiert werden.

Küster (Halle a. S.).

Vuillemin, P., Recherches morphologiques et morphogéniques sur la membrane des zygospores (Ann. mycologici vol. II, 1904, no. 6, p. 483).

[1] Vgl. diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 9.

[2] On a new method for facilitating the staining of microscopically small objects (The new Phytologist vol. II, 1903, no. 4, 5, p. 105).

Die Zygosporen der Mucoraceen besitzen eine aus fünf Schichten zusammengesetzte Membran, welche sich durch folgende Merkmale unterscheiden:

Die innerste ist dünn und körnig, gibt mit Jod und Schwefelsäure rotbraune Färbung und färbt sich mit Hämatoxylin intensiv violett („Matrice" de la membrane).

Die zweite ist dicker; sie gibt nach Mangin deutliche Cellulosereaktion, wenn die Zygosporen vorher mit Salzsäure und Chlorkalium behandelt worden sind („Assise cartilagineuse").

Hierauf folgt ein dünnes Häutchen, das sich isolieren läßt, wenn man auf mechanischem Wege die äußeren Schichten der Zygosporenmembran entfernt und den Rest mit Schwefelsäure behandelt; durch diese wird die „Assise cartilagineuse" zerstört. Verf. nennt diese Schicht „cuticelle médiane".

Die vierte Schicht ist dick, meist braun oder schwärzlich gefärbt und besteht nach Mangin aus Cellulose, die mit Stoffen imprägniert oder bedeckt ist, die ihrerseits Eiweißreaktionen geben („Assise charbonneuse").

Als letzte folgt die dünne „Cuticelle externe".

Küster (Halle a. S.).

Stevens, F. L., Oogenesis and fertilization in Albugo Ipomoeae-panduranae (Bot. Gaz. vol. XXXVIII, 1904, no. 4, p. 300).

Das Material wird in kleine Stücke geschnitten und mit Chromessigsäure fixiert.[1] — Zum Färben empfiehlt Verf. Flemmings Dreifarbengemisch. *Küster (Halle a. S.).*

Land, W. J. G., Spermatogenesis and Oogenesis in Ephedra trifurca. Contributions from the Hull Botanical Laboratory LIX (Bot. Gaz. vol. XXXVIII, 4904, no. 1, p. 1).

Verf. macht darauf aufmerksam, daß es nicht unerläßlich notwendig ist, das Material unmittelbar nach dem Abpflücken zu fixieren. Die Objekte, die vier Tage im Laboratorium aufbewahrt worden waren, zeigten Kernteilungen in allen Stadien.

Küster (Halle a. S.).

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XVI, 1899, p. 505.

E. Mineralogisch-Petrographisches.

Fedorow, E. v., Achsendispersion und ihre Bestimmung (Zeitschr. f. Krist. Bd. XXXVII, 1903, p. 143—151 m. 6 Figg.).

Zu den wichtigsten mikroskopischen Bestimmungsmethoden der Kristalloptik gehört die Untersuchung der Achsenbilder, welche optisch zweiachsige Substanzen im konvergenten polarisierten Licht aufweisen. Diese Achsenbilder sind von charakteristischen dunkeln Balken durchzogen, welche bei stark dispergierenden Substanzen durch farbige Säume ausgezeichnet sind. Der Verf. stellte nun fest, daß diese Farbenerscheinung für eine bestimmte Stellung des Präparats besonders stark wird, für eine zu dieser senkrechten hingegen ein Minimum erreicht. Diese Beobachtung läßt sich zu einer Bestimmungsmethode unbekannter Substanzen unter Umständen mit Vorteil verwerten: hinderlich scheint dem Ref. allerdings der Umstand zu sein, daß in den meisten Fällen nur bei ziemlich dicken Platten der Farbenunterschied praktisch erkennbar sein kann. Der größeren Dicke entsprechend müßte aber auch die Breite der Platte weit größer, als für gewöhnliche Mikroskope erforderlich ist, gewählt werden, und nur selten wird es daher gelingen, Stücke von genügender Klarheit und Homogenität für die Anwendung dieser Methode zu gewinnen. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Weyberg, Z., Einige Bemerkungen über das Wachstum der Kaliumaluminium-Alaunkristalle (Zeitschr. f. Krist. Bd. XXXVI, 1902, p. 40—61).

Es werden mittels des Töplerschen Schlierenapparats die Konzentrationsströmungen, welche während des Wachstums eines Kristalls in der ihn umgebenden Lösung entstehen, bei den Alaunen untersucht und in bezüglich ihres Einflusses auf den Habitus, die relative Flächengröße und auf das Entstehen von mikroskopischen Einschlüssen verfolgt. Auch als Ursache für das Auftreten von Vicinalflächen u. dgl. werden die Konzentrationsströmungen betrachtet.

E. Sommerfeldt (Tübingen).

Goldschmidt, V., Über Ätzfiguren, deren Entstehung und Eigenart (Zeitschr. f. Krist. Bd. XXXVIII, 1904, p. 273—278 m. 10 Figg.).

Werden Kristalle aufgelöst, so beginnt dieser Prozeß bekanntlich nicht damit, daß die gesamte Oberfläche gleichmäßig angegriffen wird, sondern es bilden sich charakteristische Figuren von mikroskopischen Dimensionen aus. Der Verf. äußert einige zum Teil recht interessante Ansichten über die Kräfte, welche zur Bildung dieser Ätzfiguren führen. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Leiss, C., Über eine neue Kamera zur stereoskopischen Abbildung mikroskopischer und makroskopischer Objekte (Zeitschr. f. Krist. Bd. XXXVIII, 1903, p. 99—102 m. 3 Figg. u. 1 Tfl.).

Der Apparat besteht aus einer in Vertikalstellung befindlichen und um eine horizontale Achse drehbaren Kamera (9 × 12 Format), unter welche für mikroskopische Aufnahmen ein Objekttisch nebst Spiegel gestellt werden kann. Die Verschiedenheit der Stellung für die beiden Teilaufnahmen wird daher durch Drehung der Kamera, nicht, wie früher (bei den sogenannten stereoskopischen Wippen) durch Drehung des Präparats um einen kleinen Winkel erreicht. Sollen größere oder wenig stabile Objekte stereoskopisch aufgenommen werden, so ist die Leisssche Methode sicherlich der früheren vorzuziehen. Zur Beleuchtung des Objekts sind Gipsreflektoren vom Verf. erprobt, welche dem durch Fuess zu beziehenden Apparat beigefügt werden. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Reinisch, R., Petrographisches Praktikum. Zweiter Teil: Gesteine. VII + 180 pp., 22 Figg. 8°. Berlin (Bornträgers Verlag) 1904. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XVIII, 1901, p. 379—380.)

Nachdem im ersten Teil des Werkes die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien behandelt war, geht der Verf. nunmehr zu den Gesteinen über und liefert eine besonders für Studierende als Ergänzung der Vorlesungen sowie zum Gebrauch im Praktikum sehr geeignete Beschreibung der verschiedenen Typen. Als Hilfsbuch beim Mikroskopieren wird sich daher diese Anleitung als zweckmäßig erweisen, vielleicht ist dieselbe indessen etwas zu sehr auf das rein Deskriptive zugespitzt; nach dem Empfinden des Ref. hätten gelegentliche Verallgemeinerungen, Rückblicke und Übersichten der Hauptklassen der Gesteine angebracht werden müssen. Denn die Beobachtung ist zwar im petrographischen Praktikum das Wesentlichste, aber daneben gilt es, die Einzelbeobachtungen allgemeinen

Gesichtspunkten unterzuordnen und hierfür bietet das Werk nur wenig. Denn das Kapitel über den LOEWINSON-LESSING schen Entwurf zu einer chemischen Klassifikation der Gesteine, ist nahezu das einzige, was sich hierfür in dem Buche vorfindet. —

Die Figuren sind sehr zweckentsprechend; der Ref. hält es als das einzige Richtige, daß nicht die direkten Mikrophotographien, sondern nach denselben ausgeführte schematische Abbildungen reproduziert sind, da Anfänger an diesen das Wesentliche viel besser erkennen. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Brauns, R., Ein Projektionsapparat für den mineralogischen Unterricht (Neues Jahrb. f. Miner. Bd. II, 1903, p. 1—10).

Der Verf. beschreibt, wie man mit verhältnismäßig geringen Mitteln einen speziell für mineralogische Zwecke geeigneten Projektionsapparat sich beschaffen kann. Die kompletten Projektionseinrichtungen für mineralogische Zwecke (z. B. von FUESS oder SCHMIDT u. HUENSCH) sind recht kostspielig, so daß die Angaben des Verf., wie man die einzelnen Zubehörteile bezieht, sicherlich Nutzen bieten werden. Daneben finden sich auch manche Angaben über eigene Verbesserungen einzelner Teile (z. B. der Kühlvorrichtung).

E. Sommerfeldt (Tübingen).

Sonza Brandão, V. de, Über ein Mikroskopgoniometer (Zeitschr. f. Krist. Bd. XXXIX, 1904, p. 583—593).

Um an mikroskopisch kleinen Kristallen Winkelmessungen auszuführen, sind schon mehrfach Drehapparate empfohlen, welche nacheinander die einzelnen Flächen, zwischen denen die Winkel gemessen werden sollen, so zu orientieren gestatten, daß dieselben von einem vor dem Apparat befindlichen hellleuchtenden Signal einen Lichtreflex in die Sehrichtung des Mikroskopes senden. Der Verf. beschreibt ein besonders vollkommenes derartiges Instrument, dasselbe besteht aus der Kombination eines Mikroskopes mit einem drei Drehbewegungen (und daher auch drei Teilkreise) besitzenden Drehapparat sowie mit einem geeigneten Signal, dessen Licht durch eine GAUSSsche Spiegelvorrichtung auf die Kristallfläche geworfen wird. Und zwar wird diese Spiegelvorrichtung an Stelle des Innennikols in den durchbohrten Tubus seitwärts eingeschoben.

E. Sommerfeldt (Tübingen).

Rogers, A. F., Ein neuer Transporteur zur Bestimmung der Indices der Kristallflächen (Zeitschr. f. Krist. Bd. XXXVIII, 1903, p. 491—494 m. 1 Tfl. u. 1 Fig.).

Hat man mittels eines Reflexionsgoniometers (vgl. z. B. vor. Ref.) die Winkel zwischen den Flächen eines Kristalls gemessen, so ist es von Wichtigkeit die Lage dieser Flächen gegen die Kristallachsen zu ermitteln. Hierzu empfiehlt der Verf. als Hilfsmittel einen „Transporteur"; man hat die Winkelbeobachtungen in eine geeignete graphische Darstellung, als welche die stereographische Projektion dient, einzutragen und kann mittels des Transporteurs (welcher eine speziell für den vorliegenden Zweck bestimmte Teilung besitzt) die gesuchten Bestimmungsgrößen für die Kristallflächen — die sogenannten Indices — ablesen. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Fedorow, E. v., Über die Anwendung des Dreispitzenzirkels für kristallographische Zwecke (Zeitschr. f. Krist. Bd. XXXVII, 1903, p. 138—142 m. 3 Figg.).

Bei der Anfertigung und Benutzung stereographischer Projektionen, welche bei mikroskopischen Messungen an Kristallen sich sehr nützlich erweisen (vgl. z. B. vor. Ref.), ist es oft wünschenswert auf zwei verschiedene von einem Punkt ausgehende Abstände gleichzeitig den Zirkel einstellen zu können; derselbe wird für diesen Zweck mit drei Spitzen ausgestattet. Gleichzeitig beschreibt der Verf. zur Konstruktion flacher Kreisbögen, welche ebenfalls bei stereographischen Projektionen oft gezeichnet werden müssen, ein geeignetes Hilfsmittel. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Ites, P., Über die Abhängigkeit der Absorption des Lichtes von der Farbe in kristallisierten Körpern (Inaug.-Diss. u. gekrönte Preisschr. Göttingen 1903; 82 pp., 37 Figg. 8°).

Der Verf. bedient sich einiger sinnreicher Hilfsattribute, um ein mineralogisches Mikroskop als Spektrophotometer nach dem Wildschen Prinzip zu benutzen. Ein Teil dieser Hilfsvorrichtungen war bereits von J. Königsberger angegeben, jedoch sind dieselben vom Verf. wesentlich vervollständigt. Dadurch wurde es erreicht, Substanzen, von denen sich nur kleine Kristallplatten beschaffen lassen, nicht minder genau spektrophotometrisch zu untersuchen, als dieses bisher einzig und allein mit größeren Präparaten an den nur für makroskopische Beobachtungen geeigneten Spektrophotometern mög-

lich war. Der Verf. benutzt den Apparat zur Untersuchung der Absorptionskurven von 15 Mineralien und gelangt zu mehreren Resultaten, welche auch allgemeineres Interesse besitzen. Neu und bemerkenswert ist auch die Versuchsanordnung, durch welche das Mikroskop mit dem sogenannten „Monochromator“ verbunden wird, d. h. mit einem Spektralapparat, bei welchem das austretende Licht bis auf einen schmalen Bereich abgeblendet wird und der so zur Erzeugung monochromatischen Lichtes dient.

E. Sommerfeldt (*Tübingen*).

Dorr, R., Mikroskopische Faltungsformen. Ein physikalisches Experiment (76 pp. 4 Tfln. 31 Textfigg.). Danzig (A. Kafemann) 1904.

Der Verf. ließ Tröpfchen verschiedener Harzlösungen (Siegellack, Kolophonium etc. in absoluten Alkohol) auf Glasplatten unter Erwärmung verdunsten und sucht die hierbei auftretende „geradezu unbegrenzte Formenfülle“ (p. 32) möglichst in Typen einzuteilen. Hierbei glaubt der Verf. einen „allein durch das Gesetz der Schwere bedingten Faltungsprozeß“ beobachtet zu haben, der im mikroskopischen Maßstab Gebilde, welche denen an der Mondoberfläche frappant ähnlich sein sollen, erzeugt (z. B. Ringwälle, Kraterbildungen, Terrassenbildungen etc.). — In der Infinitesimalrechnung gelangt man allerdings durch das Studium unendlich kleiner Größen gleichzeitig zu Aussagen über unendlich große; ob aber ähnliches auch in den Naturwissenschaften möglich ist, erscheint dem Ref. doch fraglich. *E. Sommerfeldt* (*Tübingen*).

Petrasch, K., Beiträge zur experimentellen Petrographik (Neues Jahrb. f. Mineral. Beil.-Bd. XVII, 1903, p. 499—515 m. 3 Figg. u. 1 Tfl.).

Der Verf. prüfte mikroskopisch die Struktur und Mineralkomposition, welche durch Umschmelzen in einer Reihe von Gesteinen erzeugt wird. Ein Teil des umzuschmelzenden Gesteinpulvers wurde mit Fremdkörpern wie Borax und saurem schwefelsaurem Kali versetzt und so die Einwirkung dieser Beimengungen auf die Mineralausscheidung verfolgt. Die Versuche erstreckten sich auf Vesuvlaven (drei Proben), Syenit (zwei Proben), Phonolit, Granit (drei Proben), Limburgit (zwei Proben). *E. Sommerfeldt* (*Tübingen*).

Hirschwald, J., Über ein neues Mikroskopmodell und ein „Planimeter-Okular" zur geometrischen Gesteinsanalyse (Zentralbl. f. Miner. 1904, p. 626 m. 4 Figg.).

Der Verf. beschreibt ein Polarisationsmikroskop, welches die gleichzeitige Drehung beider Nikols bei feststehendem Präparat ermöglicht und ein größeres Gesichtsfeld besitzt als die bisherigen derartigen Typen. Dieser Vorteil wurde dadurch erreicht, daß der Analysator an einem drehbaren Rohr im Innern des Tubus angebracht wurde, derartige „Innennikols" sind zwar bei petrographischen Mikroskopen schon gebräuchlich, jedoch bisher noch nicht mit einer Drehvorrichtung der Nikols verbunden gewesen. Ferner wird ein Okular beschrieben, welches nach der Methode von Delerre die Volumverhältnisse der einzelnen Mineralgemengteile in einem gleichmäßig struierten Gestein abzuschätzen gestattet.

E. Sommerfeldt (*Tübingen*).

Duparc, L., Eine neue Varietät des Orthoklas (Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. de Paris t. CXXXVIII, 1904, p. 714—715).

Bei Tröitsk (im Ural) entdeckte der Verf. eine Varietät des monoklinen Feldspaths, welche im dortigen Granit mit Albit verwachsen ist und bei mikroskopischer Prüfung im Gegensatz zum Orthoklas einen positiven Charakter der Doppelbrechung erkennen läßt; es wird für das neue Mineral der Name „Isorthoklas" in Vorschlag gebracht. *E. Sommerfeldt* (*Tübingen*).

Fedoroff, E., Einfluß des Kapillar-, Wärme- und elektrischen Stromes auf die Bildung der Kristalle (Bull. de l'Acad. St. Pétersb. t. XVIII, 1903, p. 53—63).

Es werden Kristallisationsversuche mit wässerigen Lösungen von Zinksulfat und Kupfersulfat ausgeführt, und zwar wird mikroskopisch untersucht, welchen Einfluß Kapillar-, Wärme- und elektrische Ströme auf Tropfen der auskristallisierenden Lösungen ausüben. Die Struktur der Kristallaggregate erweist sich als stark abhängig von diesen äußeren Kräften. *E. Sommerfeldt* (*Tübingen*).

Chesneau, G., Etude microscopique des bronzes préhistoriques de la Charente (Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. de Paris t. CXXXVII, 1903, p. 930—932).

Dem Verf. gelingt es durch mikroskopische Untersuchung der prähistorischen Bronzen nachzuweisen, daß in der späteren Bronzezeit das Metall nicht nur geschmolzen, sondern darauf durch Erhitzen und Hämmern gehärtet zu werden pflegte, während für die erste Bronzezeit auch der mikroskopische Befund darauf hinweist, daß nur ein Schmelzen, und keine weitere Bearbeitung des Materials stattfand. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Bakhuis Roozeboom, H. W., Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre. 1. Heft XIII + 221 pp., 54 Figg. 2. Heft XII + 467 pp., 149 Figg., 2 Tfln. Braunschweig (Vieweg u. Sohn) 1901 u. 1904.

Da die Phasenlehre zweifellos derjenige Teil der physikalischen Chemie ist, welcher das weiteste Anwendungsfeld besitzt, so wird man es mit Freuden begrüßen, daß derselbe Forscher, welcher die wichtigsten neuen Untersuchungen auf diesem Gebiet ausgeführt hat, auch ein groß angelegtes Lehrbuch hierüber liefert.

Das erste Heft behandelt nach einem allgemeinen Beweis der Phasenlehre die Systeme mit einer Komponente. Für den Mikroskopiker von besonderem Interesse sind die Ausführungen über das Gleichgewicht zwischen einer festen und einer flüssigen Phase, über Isomerie und Polymerie und die mikroskopischen Methoden zur Bestimmung von polymorphen Umwandlungen, sowie die Besprechung der flüssigen Kristalle, der Einwirkung von Keimen auf den Kristallisationsvorgang u. a.

Das zweite Heft beschäftigt sich mit den Systemen zweier Komponenten (während für die aus drei und mehr Komponenten zusammengesetzten ein weiteres Heft in Vorbereitung ist). In direkter Beziehung zur Mikroskopie stehen im zweiten Heft die Abschnitte über mikrographische Methoden, eutektische Gemenge als Konglomerate und Strukturbestandteile über die Struktur von umgeschmolzenen Eruptivgesteinen und Schlacken, sowie vieles andere. Der Hauptwert des verdienstvollen Buches ist u. a. auch darin zu erblicken, daß zum erstenmal eine einheitliche und umfassende Darstellung des engen und sich gegenseitig ergänzenden Zusammenhanges gegeben wird, in welchen durch den Begriff des chemischen Gleichgewichts Beobachtungen an mikroskopischen und makroskopischen Systemen treten. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Jüptner, H. v., Neuere Ergebnisse der metallurgischen Forschung (Tschermaks miner. u. petrograph. Mitteil. Bd. XXIII, 1904, p. 180—194, 197—214).

Der Verf. setzt die Methoden auseinander, welche dazu dienen, in den Erstarrungsprodukten geschmolzener Metallgemische die einzelnen Bestandteile (Komponenten, Doppelverbindungen, eutektische Gemenge, isomorphe Gemenge) zu erkennen und im speziellen zu untersuchen. Für den Mikroskopiker von Wert sind namentlich die Mikrophotographien geätzter (und poliert gewesener) Flächen von Eisenlegierungen, in welchen Martensit, Ferrit, Perlit, Zementit, Austenit deutlich sichtbar gemacht wird. Die Bildungsweisen und Existenzbedingungen dieser Stoffe werden unter teilweisem Anschluß an die Untersuchungen Roozebooms (vgl. vor. Ref.) diskutiert.

E. Sommerfeldt (Tübingen).

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Bakhuis Roozeboom, H. W., Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkt der Phasenlehre, 1. u. 2. Heft. Braunschweig (Vieweg u. Sohn).

Bethe, A., Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystemes (Leipzig [G. Thieme] 1903; 487 pp. m. 95 Figg. i. Texte u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 344).

Böhm, A., u. Oppel, A., Taschenbuch der mikroskopischen Technik. Kurze Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Gewebe und Organe der Wirbeltiere und des Menschen unter Berücksichtigung der embryologischen Technik. Mit einem Beitrag (Rekonstruktionsmethoden) von Prof. Dr. G. Born. 5. durchgesehene u. vermehrte Aufl. von A. Böhm. geb. 4·50 M.

Czapski, S., Grundzüge der Theorie der optischen Instrumente nach Abbe. 2. Aufl., unter Mitwirkung des Verfassers und mit Beiträgen von M. v. Rohr, herausgegeben von Dr. O. Eppenstein. 176 Abb. XVI u. 490 pp. Leipzig (Joh. Ambros. Barth). 14·50 M.

Hager, H., Das Mikroskop und seine Anwendung. Handbuch der praktischen Mikroskopie und Anleitung zu mikroskopischen Untersuchungen. Nach dessen Tode vollständig umgearbeitet und in Gemeinschaft mit Dr. O. Appel, Dr. G. Brandes u. Dr. P. Stolper neu herausgegeben von Dr. C. Mez. Berlin (J. Springer) 1904. 9. Aufl., 392 pp., 401 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 325. geb. 8 M.

Niemann, G., Das Mikroskop und seine Benutzung im pflanzenanatomischen Unterrichte. Erste Einführung in die mikroskopische Technik, zugleich eine Erläuterung zu den pflanzenanatomischen Tafeln von Niemann und Sternstein. Magdeburg (Creutzsche Verlagsbuchhandlung) 1904. 1·75 M.

Reinisch, R., Petrographisches Praktikum. Zweiter Teil: Gesteine. VII u. 180 pp., 22 Figg. Berlin (Gebr. Bornträger) 1904. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 395.)

Schuster, A Introduction to theory of optics. London (E. Arnold) 1904. 356 pp.

Stöhr, P., Traité technique d'histologie. Trad. par H. Toupet et Critzmann. 3e édit. franç. complètement remaniée par P. Mulon. 399 figg. 514 pp. Paris. 12·50 M.

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

a. Neue Mikroskope.

Hirschwald, J., Über ein neues Mikroskopmodell und ein „Planimeterokular" zur geometrischen Gesteinsanalyse (Zentralbl. f. Mineral. 1904, p. 626).

Hollick's Naturalist's microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 5. p. 576).

Ortner's Entomological microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 5. p. 575; vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 429).

b. Objective.

Conrady, A. E., On the chromatic correction of object-glasses (Monthly Not. Roy. Astron. Soc. vol. LXIX, 1904, p. 274).

Trozewitsch, S. E., Anfertigung von Objektiven für Teleskope, Mikroskope und photographische Apparate; die optische Technik der Mikroskope und Teleskope (Russisch). Warschau 1903. 322 pp.

Trozewitsch, S., Zur Frage über das aplanatische System (Zeitschr. f. Math. u. Phys. Bd. LI, 1904, p. 100).

c. Beleuchtungsapparate.

Greil, Beleuchtungsapparate mit Nernst'schem Glühlicht (Anat. Anz., Ergänzungsheft z. XXV. Bd., Verhandl. d. anatom. Ges., Jena 1904, p. 178).

Regaud, Cl., Lampe électrique pour la microscopie (Comptes Rend. Assoc. des Anatomes, Toulouse 1904; Bibliogr. anatom., Supplém., p. 203).

Polariscope and microscope lantern (Journ. R. Microsc. Soc. vol. XXI, 1904, p. 580; vgl. Photographic reference book, 2d edit. 1904, p. 238).

---

d. Polarisationsmikroskop.

Rinne, F., Le microscope polarisant. Traduit et adapté aux notations françaises par L. Pervinguière avec préface par A. de Lapparent. Paris 1904. 160 pp.

Schimmelpenning von der Oye, V., Zur Theorie der Doppelbrechung, Teil I. Brünn 1903. 29 pp.

---

e. Ultramikroskop.

Meyer, Das Ultramikroskop. Kosmos, Bd. I, H. 1.

---

f. Verschiedenes.

Blakesley, Th. H., Single-piece lenses (Proc. Phys. Soc. London 1903, vol. XVIII, p. 591).

Chabrié, C., Sur la fonction qui représente le grossissement des objets vus à travers un cône de cristal (Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. de Paris t. CXXXVIII, 1904, p. 349).

(**Chabrié, C.**,) Das Diastoloskop, ein neuer optischer Apparat, mit dem man sehr starke Vergrößerungen erhalten und sehr kleine Verschiebungen leuchtender Objekte messen kann (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XXIV, 1904, H. 10, p. 304; vgl. Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. de Paris t. CXXXVIII, 1904, p. 265, 349, 560; Ann. de Chimie et de Phys. vol. II, 1904, p. 449).

Cheshire, Fr. J., Abbe's Test of aplanatism and a simple apertometer derived therefrom (Journ. of the Queckett Microsc. Club vol. IX, 1904, p. 1).

Everett, J. D., On skew refraction through a lens; and on the hollow pencil given by an annulus of a very obliquely-placed lens (Proc. Roy. Soc. vol. LXXI, 1903, p. 59).

Everett, J. D., A direct proof of ABBE's Theorems on the microscopic resolution of gratings (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 4, p. 385).

Féry, Ch., Méthode nouvelle pour la détermination des constantes des lentilles (Bull. Soc. franç. de Phys. 1903, p. 226).

Haga, H., Ein Vorlesungsversuch für die Bestimmung der Wellenlänge des Lichtes (Zeitschr. f. Unterricht Bd. XVII, 1904, p. 288).

Johnstone Stoney, G., How to exhibit in optical instruments the resolution of light into its component undulations of flat wavelets, and how to employ this resolution as our guide in making and in interpreting experiments (Rep. Brit. Assoc. Southport 1903 [1904], p 568).

Kerber, A., Bequeme Formeln zur Berechnung von Anastigmatlinsen (Der Mechaniker Bd. XII, 1904, p. 181).

Stöckl, K., Die optischen Eigenschaften von verglastem Quarz. Nach den Untersuchungen von J. W. GIFFORD und W. A. SHENSTONE (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1904, No. 19, p. 187; vgl. Proc. Roy. Soc. vol. LXXIII, 1904, p. 201).

Die Präzisionsmechanik und Optik auf der Weltausstellung in St. Louis 1904. I. Die deutsche Präzisionsmechanik und Optik (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1904, No. 19, p. 181).

Optical Bench (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 5, p. 582; vgl. R. and J. BECK, Special Catalogue 1904).

---

3. Mikrophotographie und Projektion.

Forgan, W., Photomicrography of rock sections (Brit. Journ. of Photography vol. LI, 1904, p. 489).

Holm, E., Das Photographieren mit Films (Photogr. Bibl. Bd. XI, 1904, 64 pp. m. 51 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 341). Berlin (Gustav Schmidt) 1904. 1·50 M.

Juel, H. O., En billig mikrofotografi-apparat (Bot. Notiser 1903, p. 229; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 343).

Köhler, A., Eine mikrophotographische Einrichtung für ultraviolettes Licht und damit angestellte Untersuchungen organischer Gewebe (Verh. d. Physik. Gesellsch. Bd. VI, 1904, p. 270).

Köhler, A., Eine mikrophotographische Einrichtung für ultraviolettes Licht ($\lambda = 275\ \mu\mu$) und damit angestellte Untersuchungen organischer Gewebe (Physik. Zeitschr. Bd. V, 1904, No. 21, p. 666).

König, E., Über die Herstellung von Pinachrom-Badeplatten (Photogr. Korrespondenz, 1904, p. 116—117; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 342).

Leiss, C., Über eine neue Camera zur stereoskopischen Abbildung mikroskopischer und makroskopischer Objekte (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XXIV, 1904, p. 61).

Lumière, A. u. **L.**, u. **Seyewetz, A.**, Einfluß der Natur der Entwickler auf die Größe des Kornes des reduzierten Silbers (Photogr. Korresp. 1904, p. 407—415 m. 4 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 342).

Scheffer, W., Anleitung zur Stereoskopie. Mit einem Anhang: Stereoskopische Formeln u. a. (Photogr. Bibliothek Bd. XXI, 1904, 99 pp. m. 37 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 341). Berlin (Gustav Schmidt) 1904. 2·50 M.

Umow, N., Über einen Projektionsschirm (Verh. d. Physik. Gesellsch. Bd. VI, 1904, p. 184).

Microphotographs (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 5, p. 580; vgl. Photogr. Reference Book, 2d edit., 1904, p. 191).

Pinachromie, ein neues Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien (Zeitschr. f. angew. Mikrosk. Bd. X, 1904, H. 6, p. 208).

Praktische Arbeitserfahrungen in der Photographie (Mikrophotographie) (Zeitschr. f. angew. Mikrosk. Bd. X, 1904, p. 24).

4. Chemisch-physikalische Methoden, Theorie der Färbung etc.

Biltz, W., Über das Verhalten anorganischer Colloïde zur Faser in ihren Beziehungen zur Theorie des Färbevorganges (Nachr. d. Kgl. Ges. d. Wissensch. Göttingen, Math.-Physik. Kl. 1904, H. 1, p. 18).

Quincke, G., Doppelbrechung der Gallerte beim Aufquellen und Schrumpfen (Ann. d. Physik Bd. XIV, 1904, p. 849).

5. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Bergen, Fr. v., Zur Kenntnis gewisser Strukturbilder (Netzapparate, Saftkanälchen, Trophospongien) im Protoplasma verschiedener Zellenarten (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXIV, 1904, H. 3, p. 498).

Bethe, A., Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems (Leipzig [G. Thieme] 1903; 487 pp. m. 95 Figg. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 344).

Coptin, M. L., The permanent preservation of anatomic, embryologic, pathologic and bacteriologic specimens (Journ. of the Americ. Med. Assoc. vol. LXXXIII, 1904, no. 7, p. 441).

Dubreuil, G., Le Picro-Bleu. Note sur l'emploi de ce réactif pour la coloration spécifique des fibrilles conjonctives. Application à l'étude du tissu réticulé du ganglion lymphatique (Comptes Rend. de l'Assoc. d. Anat. Toulouse 1904, Bibliogr. Anat., Suppl., p. 203).

Heidenhain, M., Über Vorzeichnungen für Kollegienhefte und über anatomisches Zeichnen (Anat. Anz. Bd. XXV, 1904, No. 9, 10, p. 249).

Herring, A. P., Clay modeling in the study of anatomy (Journ. Americ. Med. Assoc. vol. XLIII, 1904, no. 7, p. 454).

Joseph, H., Zur Beurteilung gewisser granulärer Einschlüsse des Protoplasmas (Anat. Anz., Ergänzungsh. z. XXV. Bd., Verhandl. d. anat. Gesellsch. Jena 1904, p. 105).

Meyer, A. B., 3. Bericht über einige neue Einrichtungen des Kgl. Zoologischen und Anthropologisch-Ethnographischen Museums in Dresden (eiserne Sammlungsschränke, Skelettgestelle und Schädelständer, Kraniometer, Vorrichtung zum Haarzählen, Fächergestelle für Bilder, Desinfektionsapparat, Auflichtung dunkler Museen durch Luxferprismen und gerippte Gläser etc.) (Abhandl. d. Kgl. Zool. u. Anthropol.-Ethnogr. Museums Dresden 1903, VI u. 25 pp, 20 Tfln.). 24 M.

Neubaur, O., Über die chemische und biologische Bedeutung der Osmiumschwärzung (Sitzber. d. Gesellsch. f. Morph. u. Physiol. in München Bd. XIX, 1903, H. 2, p. 31).

Regaud, Cl., Elektrisches Paraffinbad für den Gebrauch anatomisch-mikroskopischer Arbeiten (Zeitschr. f. Krankenpflege Bd. XXVI, 1904; ärztl. Polytechnik, p. 22).

Regaud, Cl., Centrifugeuse électrique (Comptes Rend. de l'Assoc. d. Anat., Toulouse 1904, Bibliogr. Anat., Suppl., p. 203).

Regaud, Cl., Procédé de collodionnage des cellules dissociées (Comptes Rend. de l'Assoc. d. Anat., Toulouse 1904, Bibliogr. Anat., Suppl., p. 204).

Sereni, S., Contributo allo studio delle metacromasie (Boll. R. Accad. med. di Roma vol. XXX, 1904, fasc. 3).

Skrobansky, Eine Methode der nachträglichen Färbung mit Bleu de Lyon und Pikrinsäure (Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. XXI, 1904, H. 1, 3, p. 21).

Tellyesnicky, K. v., Aufkleben der Celloïdinschnitte (Anat. Anz., Ergänzungsh. z. XXV. Bd., Verhandl. d. anat. Gesellsch. Jena 1904, p. 182).

6. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

a. Niedere Tiere.

Bauer, V., Zur inneren Metamorphose des Zentralnervensystems der Insekten (Zool. Jahrb., Abteil. f. Anat. u. Ontogen. Bd. XX, 1904, p. 123—152 m. 7 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 356).

Bösenberg, H., Zur Spermatogenese bei den Arachnoiden (Zool. Anz. Bd. XXVIII, 1904, No. 3, p. 116).

Brasil, L., Contribution à la connaissance de l'appareil digestif des Annélides polychètes. L'épithélium intestinal de la Pectinaire (Arch. de Zool. expér. et génér. (4) t. II, 1904, p. 91—255 av. 24 figg. et 4 plches.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 353).

Caullery, M., et Mesnil, F., Contribution à l'étude des Entéropneustes. Protobalanus (n. g.) Koehleri, Caull. et Mesn. (Zool. Jahrb., Abteil. f. Anat. u. Ontogen. Bd. XX, 1904, p. 227—256 av. 2 plches.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 353).

Dickel, O., Entwicklungsgeschichtliche Studien am Bienenei (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII, p. 481—527 m. 46 Figg. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 355).

Greeley, A. W., Experiments on the physical structure of the protoplasm of Paramaecium (Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holle, Mass. vol. VII, 1904, no. 1).

Gross, J., Ein Beitrag zur Spermatogenese der Hemipteren (Verhandl. d. deutsch. Zool. Gesellsch. Tübingen 1904, p. 180).

Hargitt, Ch. W., The early development of Eudendrium (Zool. Jahrb., Abteil. f. Anat. u. Ontogen. Bd. XX, 1904, p. 257; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 350).

Hein, W., Zur Epithelfrage der Trematoden (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII, 1904, p. 546; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 350).

Loeb, L., The character of chromatophors (Journ. Americ. med. Assoc. vol. XLIII, 1904, no. 4, p. 239).

Luther, A., Die Eumesostominen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII, 1904, p. 1; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 348).

Marpmann, Über die Präparation der Diatomeen, Foraminiferen, Polycistineen und Spongillen (Zeitschr. f. angew. Mikrosk. Bd. X, 1904, H. 6, p. 141).

Mattiesen, E., Ein Beitrag zur Embryologie der Süßwasserdendrocoelen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII, 1904, p. 274; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 349).

Mollison, Th., Die ernährende Tätigkeit des Follikelepithels im Ovarium von Melolontha vulgaris (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII, 1904, p. 529—545 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 354).

Retzius, G., Zur Kenntnis der Spermien der Evertebraten (Anat. Anz., Ergänzungsh. z. XXV. Bd., Verhandl. d. anatom. Gesellsch. Jena 1904, p. 154).

Schepotieff, A., Untersuchungen über die Borstentaschen einiger Polychäten (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII, p. 586—605 m. 7 Figg. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 353).

Stitz, H., Zur Kenntnis des Genitalapparates der Trichopteren (Zool. Jahrb., Abteil. f. Anat. u. Ontogen. Bd. XX, 1904, p. 277—314; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 354).

b. Wirbeltiere.

Allegra, G. T., Le terminazioni nervose nel fegato (Anat. Anz. Bd. XXV, 1904, H. 20, 21, p. 529).

Ansalone, G., Contributo allo studio delle neurofibrille nella midolla spinale dei vertebrati superiori (Breve Nota) (Ann. da Nevrol. Napoli vol. XXII, 1904, fasc. 3, p. 316).

Berliner, K., Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte des Kleinhirnes (Dissertation Breslau 1904, 31 pp.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 366).

Böhm, A., u. **Oppel, A.**, Taschenbuch der mikroskopischen Technik. Kurze Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Gewebe und Organe der Wirbeltiere und des Menschen unter Berücksichtigung der embryologischen Technik. Mit einem Beitrag (Rekonstruktionsmethoden) von Prof. Dr. G. Born. 5., durchgesehene u. vermehrte Aufl. von A. Böhm. München u. Berlin (R. Oldenbourg) 1904; 271 pp.

Donaggio, A., Azione della piridina sul tessuto nervoso e metodi per la colorazione elettiva del reticolo fibrillare, endocellulare e del reticolo periferico della cellula nervosa dei Vertebrati (Ann. di Nevrol. vgl. XXII, 1904, fasc. 1, 2, p. 149).

Grynfeltt, E., Recherches anatomiques et histologiques sur les organes surrénaux des Plagiostomes (Bull. scientif. de la France et de la Belg. t. XXXVIII, 1904, p. 1—136 av. 7 plches.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 368).

Helber, E., Über die Züchtung der Blutplättchen im Blute des Menschen und ihr Verhalten bei pathologischen Zuständen (Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. LXXXI, 1904, H. 3, 4, p. 316).

Horwitz, K., Über die Histologie des embryonalen Knochenmarkes (Wiener med. Wochenschr. Bd. LIV, No. 31, p. 1449, No. 32, p. 1499, No. 33, p. 1544, No. 34, p. 1582).

Jankowski, J., Beitrag zur Entstehung des Corpus luteum der Säugetiere (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXIV, 1904, p. 361—388 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 369).

Joris, H., Histogénèse du Neurone (Bull. de l'Acad. de Méd. de Belgique sér. 4, t. XVIII, 1904, no. 6, p. 353).

Klein, C., Über die Struktur der sympathischen Ganglienzellen der Säugetiere (Dissertation Rostock 1904, 44 pp.).

Koiransky, E., Über eigentümliche Gebilde in den Leberzellen der Amphibien (Anat. Anz. Bd. XXV, 1904, No. 18, 19, p. 435).

Levi, G., Über die Entwicklung und Histogenese der Ammonshornformation (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXIV, 1904, p. 389—404 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 362).

Meves, F., Über das Auftreten von Deformationen des Randreifens bei den roten Blutkörperchen des Salamanders (Anat. Anz. Bd. XXV, 1904, No. 20, 21, p. 465).

Meves, F., Weitere Beobachtungen über den feineren Bau des Randreifens in den Blutkörperchen des Salamanders (Anat. Anz., Ergänzungsh. z. XXV. Bd., Verhandl. d. anatom. Gesellsch. Jena 1904, p. 37).

Onuf (Onofrowicz), B., A method of securing fixation and hardening of the central nervous system before the autopsy (Med. Record vol. LXVI, 1904, no. 2, p. 52).

Pappenheim, A., Weitere Studien zur Aufklärung der chemischen Natur des Weigertschen und Unnaschen Elastinfarbstoffes nebst Mitteilungen über Schnellfärbung des elastischen Gewebes und neue schnellfärbende Elastinfarbstoffe (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. XXXIX, 1904, No. 3, p. 134).

Pighini, G., Nuovo metodo per la colorazione del corpo interno emoglobigeno nei globuli rossi dei vertebrati (Riforma med. vol. XX, 1904, no. 29, p. 89).

Scaffidi, V., Über den feineren Bau und die Funktion der Hypophysis des Menschen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXIV, 1904, p. 235—257 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 365).

Schumacher, S. v., Über die Entwicklung und den Bau der Bursa Fabricii (Sitzber. d. Akad. d. Wiss. z. Wien, mathemat.-naturwiss. Kl., Bd. CXII, 1903, Abteil. 3, H. 1—7, p. 163—186 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 368).

Slonaker, J. R., The eye of the common mole, Scalops aquaticus machrinus (Journ. of compar. neurol. vol. XII, 1902, no. 4, p. 335—366 w. 3 pls.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 370).

Soukhanoff, S., Contribution à l'étude du réseau endocellulaire dans les éléments nerveux des ganglions spinaux (Le Nevraxe vol. V, 1904, fasc. 1).

Tellyesniczki, K. v., Demonstration von Präparaten nach Ramón y Cajals neuer Fibrillenmethode (Anat. Anz., Ergänzungsh. z. XXV. Bd., Verh. d. anatom. Gesellsch. Jena 1904, p. 183).

Tiberti, N., Mikroskopische Untersuchungen über die Sekretion des Pankreas bei entmilzten Tieren (Zieglers Beitr. z. pathol.-anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. XXXV, 1904, H. 2).

Todde, C., Über die Sekretionserscheinungen der Zellen in pathologischen Zuständen (Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. XV, 1904, No. 19, p. 788).

Wright, A. E., Pathological suggestions (1) the preparation of microscopic slides for blood films (Lancet vol. II, 1904, no. 2, p. 73).

c. Mikroorganismen.

Adami, J. G., a. **Chopin, J. A.,** A simple method of isolating from water forms which agglutinate with typhoid serum (Journ. of med research. vol. XI, 1904, p. 469).

Arneth, J., Die neutrophilen weißen Blutkörperchen bei Infektionskrankheiten. Jena (G. Fischer) 1904.

Buchholz, Über Züchtung von Tuberkelbazillen aus menschlichem Sputum (Hygien. Rundschau Bd. XIV, 1904, No. 17, p. 821; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 378).

Byloff, Ein Beitrag zur Kenntnis der Rattentrypanosomen (Aus d. Sitzber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. i. Wien Bd. CXIII, Abteil. 3, Febr. 1904; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 371).

Clauditz, Typhus und Pflanzen (Hygien. Rundschau Bd. XIV, 1904, No. 18, p. 865; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 376).

Clauditz, Untersuchungen über die Brauchbarkeit des von Endo empfohlenen Fuchsinagars zur Typhusdiagnose (Hygien. Rundsch. Bd. XIV, 1904, No. 15, p. 718; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 378).

Dreuw, Vereinfachtes, anaërobes Plattenverfahren (Zentralbl. f. Bakteriol. Abteil. I, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 5, p. 748; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 380).

Fraenkel, E., Über den histologischen und kulturellen Nachweis der Typhusbazillen im Blute und in Leichenorganen (Münchener med. Wochenschr. 1904, No. 2).

Gorini, C., Sul potere di traslazione del bacillo di Eberth (Rendic. d. R. Ist. lombardo di scienze e lettere vol. XXXVI, 1904, p. 601).

Hagemann, Eine Vereinfachung des Drigalski-Nährbodens (Hygien. Rundschau Bd. XIV, 1904, No. 13, p. 623; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 381).

Hastings, T. W., A modified Nocht's stain (Bull. of the John Hopkin's Hosp. April 1904).

Jorns, G., Über die Brauchbarkeit des Malachitnähragars zum Nachweis von Typhusbazillen (Hygien. Rundschau Bd. XIV, 1904, No. 15, p. 713; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 377).

Kausch, Die Abteilung für Bakteriologie und experimentelle Therapie der deutschen medizinischen Ausstellung auf der Weltausstellung zu St. Louis 1904 (Zentralbl. f. Bakteriol. Abteil. 1, Ref. Bd. XXV, 1904, No. 19, 21, p. 593).

Kern, F., Eine Verbesserung des Reichelschen Bakterienfilters (Zentralbl. f. Bakteriol. Abteil. 1, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 5, p. 749).

Klinger, P., Über neuere Methoden zum Nachweis des Typhusbazillus in den Darmentleerungen (Dissertation Straßburg i. E. 1904).

Libschütz, B., Über einen einfachen Gonokokkennährboden (Zentralbl. f. Bakteriol. Abteil. 1, Orig. Bd. XXXVI, 1904, No. 5, p. 743; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 379).

Löhnis, F., Ein Beitrag zur Methodik der bakteriologischen Bodenuntersuchung (Zentralbl. f. Bakteriol. Abteil. 2, Bd. XII, 1904, No. 11, 16, p. 448).

Maassen, A., Die teratologischen Wuchsformen (Involutionsformen) der Bakterien und ihre Bedeutung als diagnostisches Hilfsmittel (Arb. aus d. kais. Gesundheitsamt Berlin Bd. XXI, 1904, H. 3, p. 385).

(**Marzinowsky, J. E.**, u. **Bogroff, S. L.**,) Ausstrichpräparat der Granulationen vom Boden eines Bauchgeschwüres eines Perserknaben (Mikrobiol. Ges. St. Petersburg 1904; vgl. Zentralbl. f. Bakteriol., Abteil. 1, Ref. Bd. XXXV, 1904, No. 17, 18, p. 533).

Mencl, E., Einige Beobachtungen über die Struktur und Sporenbildung bei symbiotischen Bakterien (Zentralbl. f. Bakteriol., Abteil. 2, Bd. XII, 1904, No. 14, 21, p. 539).

Ottolenghi, D., Sulla fine struttura di Bacillo del carbonchio (Atti d. R. Accad. dei Fisiocratici di Siena, ser. 4, vol. XV, 1904, disp. 1—6).

Rosenblatt, St., Vergleichende Untersuchungen über die verschiedenen Methoden zum Nachweis der Tuberkelbazillen im Sputum (Hygien. Rundschau Bd. XIV, 1904, No. 14, p. 670).

Ruge, Die mikroskopische Diagnose des anteponierenden Tertianfiebers (Festschr. z. 60. Geburtstage v. Robert Koch. Jena [Gustav Fischer] 1904; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 381).

Scarzella, M., Comportamento dei batteri del tifo, della disenteria e del colon nei terreni colorati (Ann. d'Igiene speriment. vol. XIV [N. ser.], 1904, fasc. 3, p. 417).

Selter, Über Sporenbildung bei Milzbrand uud anderen sporenbildenden Bakterien (Zentralbl. f. Bakteriol., Abteil. 1, Orig. Bd. XXXVII, 1904, No. 2, p. 186).

Stephens, On non-flagellate typhoid bacilli (Lancet 1904, July).

Stüler, A., Neue Methoden zur Anaërobenkultur und Anaërokultur (Zentralbl. f. Bakteriol., Abteil. 1, Orig. Bd. XXXVII, 1904, No. 2, p. 298).

(**Winslow, A.**, a. **Nibecker, C. P.**,) The significance of bacteriological methods in sanitary water-analysis (Technol. Quarterly vol. XVI, 1903, no. 3; vgl. Zentralbl. f. Bakteriol., Abteil. 1, Ref. Bd. XXXV, 1904, No. 15, 16, p. 502).

Neues Revolverobjektiv für Trichinenmikroskope (Rundschau a. d. Gebiet d. Fleischbeschau Bd. V, 1904, No. 15, p. 264).

d. Botanisches.

Appel, O., Beispiele zur mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenkrankheiten. Berlin (J. Springer) 1904. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 326).

Blackman, V. H., On a new method for facilitating the staining of microscopically small objects (The New Phytologist vol. II, 1903, no. 4, 5, p. 105).

Cazzani, E., Osservazioni chimiche sopra alcune ricerche dell'esculina eseguite dal Dott. A. Goris (Atti del R. Ist. Botan. dell'Università di Pavia, II. Ser., vol. X, 1904; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 390).

Chamberlain, Ch. J., A correction (Bot. Gaz. vol. XXXVIII, 1904, no. 2, p. 145; — NB. Bezieht sich auf die Mitteilung von Plowman, s. u.).

Darbishire, O. V., Observation on Mamillaria elongata (Ann. of Bot. vol. XVIII, 1904, p. 375; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 386).

Davis, Br. M., Oogenesis in Vaucheria. Contributions from the Hull Botanical Laboratory LXI. (Bot. Gaz. vol. XXXVII, 1904, no. 2, p. 81).

Géneau de Lamarlière, L., Sur la présence dans certaines membranes cellulaires d'une substance à réactions aldéhydiques (Bull. de la Soc. Bot. de France 1903, p. 268—271; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 384).

Goris, Alb., Recherches microchimiques sur quelques glucosides et quelques tanins végétaux. Paris 1903 (Thèse); 144 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 382.)

Jeffrey, E. C., a. **Chamberlain, Ch. J.**, Celloïdin technique: a reply (Bot. Gaz. vol. XXXVIII, 1904, no. 3, p. 381; — NB. Bezieht sich auf die Mitteilung von Plowman, s. u.).

Land, W. J. G., Spermatogenesis and oogenesis in Ephedra trifurca. Contributions from the Hull Botanical Laboratory LIX. (Bot. Gaz. vol. XXXVIII, 1904, no. 1, p. 1; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 393).

Lawson, A. A., The gametophytes, fertilization and embryo of Cryptomeria japonica (Ann. of Bot. vol. XVIII, 1904, p. 417; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 385).

Marpmann, Über die Präparation der Diatomeen, Foraminiferen, Polycistineen und Spongillen (Zeitschr. f. angew. Mikrosk. Bd. X, 1904, H. 6, p. 141).

Petri, L., Ricerche sopra la struttura del nucleolo (N. Giorn. bot. ital. N. S. vol. XI, 1904, no. 3, p. 394; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 386).

Pietro, M. di, Intorno al penicillo tossico (Rivista pellagrologica ital. 1903, ottobre; vgl. Zentralbl. f. Bakteriol., Abteil. 1, Ref. Bd. XXXV, 1904, No. 17, 18, p. 571).

Pollacci, G., Intorno al miglior metodo di ricerca microchimica del fosforo nei tessuti vegetali (Atti Ist. bot. Pavia, ser. 3, vol. II, 1904, p. 16).

Plowman, A. B., The celloïdin method with hard tissues (Botan. Gaz. vol. XXXVII, 1904, p. 456; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 388).

Prow, A. H., On fertilization in the Saprolegniecae (Ann. of Bot. vol. XVIII, 1904, p. 541; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 387).

Schlockow, A., Zur Anatomie der braunen Blüten (Diss. Heidelberg 1903; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 386).

Sijpkens, S., De Kerndeeling by Fritillaria imperialis (Onderzoekingen uit het Botanisch Laboratorium te Groningen. Dissertation 1904; 85 pp., 2 Tfln.).

Stevens, F. L., Oogenesis and fertilization in Albugo Ipomoeae-Panduranae (Bot. Gaz. vol. XXXVIII, 1904, no. 4, p. 300; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 393).

Tichomirow, Wl., Sur les inclusions intracellulaires du parenchyme charnu de certains fruits: Datte, Kaki, Jujube, Anone et Chalef (Comptes Rend. de l'Acad. Sc. de Paris t. CXXXIV, 1904, p. 305; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 389).

Vuillemin, P., Recherches morphologiques et morphogéniques sur la membrane des zygospores (Ann. mycologici vol. II, 1904, no. 6, p. 483; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 393).

Wolfe, J. J., Cytological studies on Nemalion (Ann. of Bot. vol. XVIII, 1904, p. 607; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 388).

e. Mineralogisch-Petrographisches.

Bakhuis Roozeboom, H. W., Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre. 1. Heft XIII + 221 pp., 54 Figg. 2. Heft XII + 467 pp., 149 Figg., 2 Tfln. Braunschweig (Vieweg u. Sohn) 1901 u. 1904; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 400).

Beilby, G. P., Granula and spicular structur in solids (Rep. Brit. Assoc. 1903 [1904], p. 557).

Brauns, R., Ein Projektionsapparat für den mineralogischen Unterricht (Neues Jahrb. f. Mineral. Bd. II, 1903, p. 1—10; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 396).

Campbell, W., Change of structure in the solid state (Journn. Franklin Inst. vol. CLVIII, 1904, p. 161).

Chesneau, G., Etudes microscopiques des bronzes préhistoriques de la Charente (Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. de Paris t. CXXXVII, 1903, p. 930—932; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 400).

Dorr, R., Mikroskopische Faltungsformen. Ein physikalisches Experiment (76 pp., 4 Tfln., 31 Textfigg.). Danzig (A. Kafemann) 1904. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 398.)

Duparc, L., Eine neue Varietät des Orthoklas (Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. de Paris t. CXXXVIII, 1904, p. 714—715; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 399).

Fedoroff, E., Einfluß des Kapillar-, Wärme- und elektrischen Stromes auf die Bildung der Kristalle (Bull. de l'Acad. St. Pétersbourg t. XVIII, 1903, p. 53—63; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 399).

Fedorow, E. v., Über die Anwendung des Dreispitzenzirkels für kristallographische Zwecke (Zeitschr. f. Krist. Bd. XXXVII, 1903, p. 138—142 m. 3 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 397).

Fedorow, E. v., Achsendispersion und ihre Bestimmung (Zeitschr. f. Krist. Bd. XXXVII, 1903, p. 143—151 m. 6 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 394).

Forgan, W., Photomicrography of rock sections (Brit. Journ. of Photography vol. LI, 1904, p. 489).

Friedel, G., Sur la structure du milieu cristallin (Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. de Paris t. CXXXIX, 1904, p. 373).

Goldschmidt, V., Über Ätzfiguren, deren Entstehung und Eigenart (Zeitschr. f. Krist. Bd XXXVIII, 1904, p. 273—278 m. 10 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 394).

Hirschwald, J., Über ein neues Mikroskopmodell und ein „Planimeter-Okular“ zur geometrischen Gesteinsanalyse (Zentralbl. f. Mineral. 1904, p. 626 m. 4 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 399).

Ites, P., Über die Abhängigkeit der Absorption des Lichtes von der Farbe in kristallisierten Körpern (Inaug.-Diss. u. gekrönte Preisschr. Göttingen 1903; 82 pp., 37 Figg. 8°; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 397).

Jüptner, H. v., Neuere Ergebnisse der metallurgischen Forschung (Tschermaks mineral. u. petrograph. Mitteil. Bd. XXIII, 1904, p. 180—194, 197—214; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 401).

Leiss, C., Über eine neue Kamera zur stereoskopischen Abbildung mikroskopischer und makroskopischer Objekte (Zeitschr. f. Krist. Bd. XXXVIII, 1903, p. 99—102 m. 3 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 395).

Melczer, G., Daten zur kristallographischen und optischen Kenntnis des Korundes (Mathem. u. naturw. Ber. aus Ungarn Bd. XIX, 1901 [1904], p. 373).

Nold, A., Grundlagen einer neuen Theorie der Kristallstruktur (Zeitschr. f. Krist. Bd. XL, 1904, p. 13).

Osmond, F., et **Cartaud, G.**, Sur la permanence des formes cristallitiques dans les cristaux (Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. de Paris t. CXXXIX, 1904, p. 404).

Petrasch, K., Beiträge zur experimentellen Petrographik (Neues Jahrb. f. Mineral., Beil., Bd. XVII, 1903, p. 499; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 398).

Reinisch, R., Petrographisches Praktikum. Zweiter Teil: Gesteine. VII + 180 pp., 22 Figg. 8°. Berlin (Gebr. Bornträger) 1904. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XVIII, 1901, p. 379 u. Bd. XXI, 1904, p. 395.)

Rogers, A. F., Ein neuer Transporteur zur Bestimmung der Indices der Kristallflächen (Zeitschr. f. Krist. Bd. XXXVIII, 1903, p. 491—494 m. 1 Tfl. u. 1 Fig.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 397).

Schulten, A. de, Künstliche Darstellung von Baryt, Cölestin und Anglesit auf nassem Wege (Bull. Soc. Franç. Minéral. t. XXVI, 1903, p. 112—113).

Sonza Brandão, V. de, Über ein Mikroskopgoniometer (Zeitschr. f. Krist. Bd. XXXIX, 1904, p. 583; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 396).

Weyberg, Z., Einige Bemerkungen über das Wachstum der Kaliumaluminium-Alaunkristalle (Zeitschr. f. Krist. Bd. XXXVI, 1902, p. 40—61; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 394).

Autorenregister.

Das vorliegende Heft (XXI, 3) enthält Referate über die Arbeiten folgender Autoren:

Druckfehler: p. 343 im Ref. über Juel lies Bot. Notiser statt Bot. Notizes.

Die Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik erscheint seit 1884 in vierteljährlichen Heften von je 8 bis 10 Bogen, mit Holzschnitten und schwarzen oder farbigen Tafeln, zum Preise von 20 ℳ jährlich.

Sie umfaßt das Gebiet der zoologischen, botanischen, mineralogischen und medizinischen Mikroskopie im ganzen Umfange: Instrumentenkunde, Methodik mikroskopischer Untersuchungen, Darstellungsmethoden mikroskopischer Objekte, Beschreibung der Herstellung und der Anwendung von Reagentien.

Sie bringt in erster Linie Originalarbeiten in deutscher, französischer, englischer oder italienischer Sprache, ferner Referate und Besprechungen der neuen wichtigeren Erscheinungen, endlich Übersichten der gesamten neuen Literatur des In- und Auslandes.

Die Verantwortlichkeit für alle in der Zeitschrift veröffentlichten Mitteilungen tragen die Herren Verfasser.

Beiträge für die Zeitschrift (sowohl Originalabhandlungen als Referate) werden mit 50 ℳ für den Druckbogen honoriert. Von den Originalmitteilungen werden außerdem 25 Sonderabzüge kostenfrei geliefert, weitere gegen Erstattung der Selbstkosten.

Der Herausgeber bittet die Herren Verfasser solcher Werke oder Abhandlungen, welche sich zur Besprechung in der Zeitschrift eignen, ihm ein Exemplar einzusenden, zur Übermittelung an die Herren Referenten.

Alle Sendungen von Beiträgen für die Zeitschrift erbittet man an den Herausgeber; die Sendungen von Drucksachen durch die Post an denselben, oder auf Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung S. Hirzel in Leipzig.

Jedem Hefte wird eine Beilage angefügt, enthaltend Ankündigungen wissenschaftlicher Werke, Apparate usw. Alle auf diese Beilage bezüglichen Sendungen erbittet man an die Verlagsbuchhandlung, nicht an den Herausgeber.

Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

ZEITSCHRIFT

FÜR

WISSENSCHAFTLICHE

MIKROSKOPIE

UND FÜR

MIKROSKOPISCHE TECHNIK

BEGRÜNDET VON W. J. BEHRENS

Unter besonderer Mitwirkung

von

Prof. Dr. Paul Schiefferdecker in Bonn und **Dr. E. Sommerfeldt** in Tübingen

herausgegeben

von

Dr. ERNST KÜSTER

in Halle a. d. Saale

Band XXI, Heft 4

Heft 84

Ausgegeben am 31. März 1905

Mit 1 lithographischen Tafel und 26 Holzschnitten

LEIPZIG

Königsstrasse 2

VERLAG VON S. HIRZEL

1904

*Alle Sendungen von Beiträgen für die Zeitschrift erbittet man an den Herausgeber, **Herrn Dr. Ernst Küster in Halle a. d. Saale;** die Sendungen von Drucksachen durch die Post an denselben oder auf Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung S. Hirzel in Leipzig*

Inhalt.

☛ ***Beiträge, welche noch in Heft 5 Bd. XXI Platz finden sollen, werden bis zum 10. April 1905 an die Adresse des Herausgebers (Halle a. d. S., Bismarckstr. 2) erbeten.***

*Dieses Heft enthält eine Beilage von **R. Oldenbourg in München,** auf die hiermit besonders hingewiesen wird.*

Ernst Abbe †.

Am 14. Januar dieses Jahres ist Ernst Abbe nach längerem Leiden, wenige Tage vor der Vollendung seines 65. Lebensjahres, verschieden. Es ist hier nicht der Ort zu schildern, was der Verblichene als Mensch gewesen ist, noch auszuführen, was er alles in seinem ausgedehnten Wirkungskreise geschaffen hat, oder zu rühmen, wie er selbstlos und unermüdlich seine beste Kraft in den Dienst seiner großen Schöpfung, der Carl Zeiss-Stiftung gestellt hat: mit wenigen Worten soll nur dessen gedacht werden, was dem Verstorbenen die Wissenschaft verdankt, deren Pflege diese Zeitschrift gewidmet ist. Eine eingehendere Würdigung der hervorragenden Leistungen Abbes auf diesem Gebiete ist im engen Rahmen eines Nachrufs ohnehin kaum möglich, und sie kann um so mehr unterbleiben, als vor kurzem eine ausführliche Besprechung der Abbeschen Arbeiten in dieser Zeitschrift gegeben worden ist.

Schon äußerlich sind Abbes Erfolge auf dem Gebiete der Mikroskopie durch manche Einrichtung gekennzeichnet, die seinen Namen trägt, und einzelne dieser Konstruktionen, wie der allbekannte Beleuchtungsapparat, sind im Laufe der Zeit ja wesentliche Bestandteile jedes modernen Mikroskopes geworden.

Von weit größerer Bedeutung sind jedoch die Verbesserungen des eigentlichen bilderzeugenden Apparats, die Abbe in Verbindung mit Carl Zeiss durchgeführt hat. Unter diesen Neuerungen, die der mikroskopischen Forschung unschätzbare Dienste geleistet haben und tagtäglich leisten, seien hier nur die Systeme für homogene Immersion (1878) und die Apochromate (1886) hervorgehoben. Tausende, die das Mikroskop im Dienste wissenschaftlicher Forschung oder im Dienst der Technik und der Industrie verwenden, genießen die Vor-

teile dieser von Abbe eingeführten Verbesserungen, die — zumal der Erfinder auf jeden gesetzlichen Schutz seines geistigen Eigentums ausdrücklich verzichtet hat, — stets bald Gemeingut der ganzen optischen Industrie werden konnten.

Diese bahnbrechenden Neuerungen sind keineswegs etwa glücklichen Zufällen zu danken, sie sind samt und sonders die Ergebnisse langer, mühevoller, zielbewußter Arbeiten. Die Studien erstreckten sich nicht nur auf die Rechnungsmethoden zur Verfolgung der Strahlen durch das Mikroskop und auf die Untersuchung der Bedingungen, an die eine geometrisch vollkommene Vereinigung der Strahlen geknüpft ist; sie befaßten sich auch mit der physikalischen Natur des Bildes, das das Mikroskop von dem untersuchten Objekt entwirft. Sie zeigten, daß ein ganz anderer Zusammenhang zwischen dem Objekt und seinem Bilde besteht, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt, und dieses Ergebnis ist von der größten Bedeutung für die rationelle Konstruktion des Mikroskops geworden. Durch Abbes Untersuchungen wurden erst die Wege gebahnt, die zu zahlreichen Verbesserungen hinführten, und die Irrwege, die die Vorgänger zum Teil eingeschlagen hatten, als solche kenntlich gemacht.

Bis auf den heutigen Tag ist die Mikroskopoptik im wesentlichen auf den Bahnen fortgeschritten, die Abbe schon in seiner ersten darauf bezüglichen Arbeit, den „Beiträgen zur Theorie des Mikroskops und der mikroskopischen Wahrnehmung“ bezeichnet hatte. Daß trotz der wohlbegründeten theoretischen Grundlagen die Entwicklung dieses Zweiges der Optik sozusagen sprungweise erfolgt ist, hatte in der Hauptsache äußere Gründe; vornehmlich war es die Notwendigkeit, zumeist erst die Mittel zur Verwirklichung dessen, was die Theorie verlangte, neu zu schaffen. So sind z. B. die Forderungen, die durch die Konstruktion der Apochromate erfüllt sind, schon in einer im Jahre 1876 erschienenen Abhandlung („Die optischen Hilfsmittel der Mikroskopie“) genau präzisiert und eine praktisch allerdings nicht verwertbare Lösung des Problems lag zu jener Zeit gleichfalls vor. Aber es dauerte noch 10 Jahre, bis nach der Gründung des Glaswerkes von Schott und Genossen die Mittel für praktisch brauchbare Konstruktionsformen zur Verfügung standen.

Die wichtigsten Resultate seiner Studien hat Abbe in einer Reihe klar und allgemein verständlich geschriebener Abhandlungen niedergelegt, die allerdings leider in den Kreisen der praktischen Mikroskopiker nicht immer die Beachtung gefunden haben, die sie verdienen. Dazu mag von anderen, mehr äußerlichen Gründen ab-

gesehen, vielfach auch ein gewisses Mißtrauen beigetragen haben, das der gewiegte Praktiker dem Theoretiker und „Mathematiker“ nur zu leicht entgegenbringt. Und doch verdiente Abbe dieses Mißtrauen am wenigsten. Gerade die praktische Mikroskopie kann es Abbe nicht genug danken, daß er das ungewöhnlich reiche Maß seiner theoretischen Erkenntnis und seiner praktischen Erfahrungen auf diesem Gebiete vornehmlich in den Dienst der Aufgabe gestellt hat, das Mikroskop — als eines der wichtigsten Hilfsmittel wissenschaftlicher Forschung — für den praktischen Gebrauch so nützlich und geeignet wie möglich zu gestalten. Die Berechtigung dieses Bestrebens hat er, der Theoretiker, sogar gelegentlich gegen praktische Mikroskopiker verfechten müssen.

Ernst Abbes Leben hat nun sein Ende gefunden. Die Zeit, die dem rastlosen Arbeiter zum Wirken vergönnt war, ist zu kurz gewesen, als daß er gerade seine wissenschaftlichen Arbeiten hätte äußerlich so vollkommen zum Abschluß bringen können, wie er es selbst gewünscht hat, zumal schon seit einer Reihe von Jahren die Erfüllung der sozialen Pflichten seiner Stellung — zunächst als Besitzer und dann als Leiter eines großen industriellen Betriebes — sein Interesse und seine Kraft mehr und mehr in Anspruch genommen hatten: aber auch in der Form, in der sie uns nun hinterlassen sind, werden Abbes Arbeiten noch auf lange Zeit hinaus die Grundlage und die Richtschnur für jeden weiteren Fortschritt auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Mikroskopie bilden.

A. Köhler.

[Aus dem pathologischen Institut der Universität München.]

Über die Veränderungen des Rückenmarkes bei der Fixierung.

Von

Dr. B. Vasoin,

Assistenzarzt im Ospitale Civile in Padua.

Hierzu eine Tafel (Tab. VII).

Es ist bekannt, daß alle Fixierungsflüssigkeiten, die bisher in der mikroskopischen Technik angewandt worden sind, ihre besonderen verschiedenartigen Wirkungen chemischer, physikalischer und mechanischer Natur auf die Gewebe ausüben, welche einerseits die vollständige Fixierung der Objekte, anderseits eine mehr oder weniger beträchtliche Veränderung der Elemente, hinsichtlich ihrer Konstitution oder besonders ihrer Form bewirken. Deshalb können uns die Formen, die wir unter dem Mikroskop an einem Gewebe nach seiner Fixierung beobachten, nicht unmittelbar über die natürliche Struktur des Objektes Aufschluß geben, sondern wir sehen dieses in künstlich verändertem Zustand. Da wir uns nun über irgendeine pathologische Veränderung eines Gewebes nur dadurch ein Urteil bilden können, daß wir das pathologisch veränderte Aussehen eines Objektes mit dem Bilde vergleichen, das wir als normal kennen gelernt haben, so leuchtet ohne weiteres die Wichtigkeit der Frage ein, ob und inwieweit die uns vorliegenden Abweichungen

vom Normalbefund wirklich als pathologische zu betrachten, inwieweit als Kunstprodukte anzusprechen sind, die ihre Entstehung der mikrotechnischen Vorbehandlung der Objekte verdanken. Die Frage gewinnt meines Erachtens dadurch besonders an Bedeutung, daß uns die Fortschritte der modernen Technik gestatten, auch ganz minutiösen histologischen Veränderungen unsere Aufmerksamkeit zu schenken. —

Derjenige Prozeß der mikrotechnischen Vorbehandlung, der offenbar am meisten die Gewebe künstlich zu verändern vermag, ist zweifellos die Fixierung. Wenn wir die Prüfung eines mikroskopischen Präparates an irgendeinem gut fixierten Organe vornehmen, so gewahren wir ständig das schon lange bekannte Phänomen, daß die peripherischen Teile des Stückes eine andere Struktur zeigen als die inneren. Wir brauchen nicht bei der Frage zu verweilen, ob diese Ungleichheit durch die Fixierungsflüssigkeit bewirkt ist oder nicht, da wir dieselbe Erscheinung auf künstliche Weise durch ein überzeugendes Experiment hervorrufen können, bei dem wir die Entwicklung desselben Phänomenes, das sich in einem Gewebe bei der Fixierung abspielt, unmittelbar beobachten können. Wenn wir ein Reagensglas mit Eiweißlösung füllen und vorsichtig auf diese eine Fixierungsflüssigkeit fliessen lassen, so sehen wir, daß sich an der Berührungsfläche eine Gerinnungsmasse bildet. Unterhalb dieser Grenzschicht findet sich die Eiweißlösung, über ihr die Fixierungsflüssigkeit. Allmählich dringt diese weiter vor und bringt nach und nach eine kompakte Gerinnungsmasse hervor. Der Beginn der Gerinnung entspricht gerade dem, was sich in den peripherischen Teilen eines Gewebestückes abspielt. Da die peripherischen Teile zuerst in Berührung mit der Flüssigkeit kommen, erfahren sie auch zuerst ihre Wirkung. —

Auf Vorschlag des Herrn Prof. H. Schmaus habe ich die nachfolgend geschilderten Untersuchungen über das Rückenmark angestellt. Mein Arbeitsplan war dabei, die Veränderungen, die sich im Rückenmark und besonders in der weißen Substanz abspielen, näher zu erforschen und zu prüfen, inwieweit diese Veränderungen der Fixierung zuzuschreiben sind.

Als Untersuchungsobjekt diente das Rückenmark gesunder, soeben durch einen Schlag auf die Medulla oblongata getöteter Kaninchen; als Fixierungsmittel kamen Alkohol, Formalin und Zenkersche Flüssigkeit zur Verwendung; die Stücke wurden in Celloïdin eingebettet, und die Querschnitte mit Hämatoxylin-Eosin der

WEIGERTschen Markscheidentinktion und Urankarmin nach CHILESOTTI gefärbt.

Bei meinen Nachforschungen in der Literatur, die ich im pathologischen Institut anzustellen in der Lage war, fand sich kein Werk, das über das Verhalten des Rückenmarkes als Ganzes in Fixierungsflüssigkeiten in unserem Sinne Aufschluß gegeben hätte. Die Autoren haben immer nur den Vorgängen im Zellenplasma selbst ihre Aufmerksamkeit geschenkt. FISCHER (2) z. B. untersuchte die Niederschläge, die unter dem Einfluß der Fixierungsflüssigkeiten entstehen, und WAJELEWSKY (3) und TELLYESNICZKI (4) die Alveolarstruktur, die durch die Fixierung im Protoplasma zustande kommt. Nachdem SCHMAUS mit A. BÖHM und E. ALBRECHT gezeigt hat, daß in einem normalen fixierten Stück Leber sich zwei Zonen — eine peripherische und eine zentrale — sich bilden, kommt derselbe Autor in einer neuen Arbeit auf den Gegenstand zurück, um eine Erklärung dieses Phänomens zu geben. SCHMAUS kommt zu dem Schluß, daß bei der Fixierung die peripherischen Teile eine besonders starke Anschwellung erfahren, läßt aber offen, ob nicht außer der Fixierung noch andere technische Eingriffe von Einfluß auf die Zonenbildung seien. Hinsichtlich des Rückenmarkes liegen keine näheren Angaben über unsere Frage vor. Nur gelegentlich wird der in Rede stehende Punkt von den Autoren gestreift, so von HELD (6), SCHMAUS (7) und anderen, die gelegentlich der nervösen Zellen von einer größeren Aufschwellung in den peripherischen Teilen sprechen.

Bei der Prüfung meiner Präparate ließ sich feststellen, daß die Veränderungen immer dieselben sind, gleichviel, ob die Objekte mit ZENKERscher Flüssigkeit oder mit Formalin oder Alkohol fixiert worden waren. Ich werde daher meine Resultate im Zusammenhang schildern dürfen und will dabei kleine Unterschiede, die den Kernpunkt unserer Frage nicht berühren, unerörtert lassen.

Vergleichen wir die Zonen, die sich durch verschiedene Fixierungsflüssigkeiten in den Rückenmarksstücken erzielen lassen, so fallen einige kleine Unterschiede auf. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß in den mit ZENKERscher Flüssigkeit fixierten Stücken die peripherische Zone besonders breit und angeschwollen ausfällt und ebenso die Markscheiden ein Maximum der Schwellung erreichen. Das mit Alkohol fixierte Material verhält sich gerade entgegengesetzt, da hier die Schwellung am geringsten ist, dagegen geht die Zerreißung der Maschen in der zweiteu Zone sehr weit. Die Veränderungen in den mit Formalin fixierten Stücken gleichen teils den einen, teils den andern der oben beschriebenen.

Diese Resultate waren schon im voraus einigermaßen zu erraten:

Aus den Arbeiten Tellyesniczkis (8) wissen wir, daß Essigsäure außer ihrer eigentümlichen Art, die Gewebe zu durchdringen, sich dadurch auszeichnet, daß es die Gewebe zum Quellen bringt. Anderseits ist die kräftig koagulierende Wirkung von Kaliumbichromat und Sublimat bekannt. Offenbar kommt von den Komponenten der Zenkerschen Flüssigkeit die Essigsäure zuerst zur Wirkung. Dadurch erklärt sich die Anschwellung der Gewebe, die ihr Ende findet, sobald die andern beiden Komponenten zur Wirkung kommen und die Koagulatian des Eiweißes eintreten lassen.

Das besonders auffällige Anschwellen der Markscheiden in den zentralen Teilen dürfen wir dem schnellen Vordringen der Essigsäure zuschreiben, hinter welcher Sublimat und Kaliumbichromat in ihrer Wirkung weit zurückbleiben. Das Schrumpfen, das die beiden letzteren Stoffe — allein angewandt — herbeiführen, wird durch die entgegengesetzte Wirkung der Essigsäure verhindert.

An den mit Alkohol fixierten Stücken läßt sich gerade das entgegengesetzte Resultat erzielen. Die wasserentziehende Kraft des Alkohols, die ein Schrumpfen der Objekte unvermeidlich macht, erklärt es, daß die peripherische Zone nur wenig mächtig werden kann. Wenn nun, wie ich gezeigt habe, die Zerreißung der Maschen in der Glia teils durch die Schwellung der Markscheiden, teils durch das Schrumpfen der Gewebe bedingt wird, so ist klar, daß in der zweiten Zone dieser Stücke die Zahl der zerrissenen Gliamaschen bedeutender sein muß als in den mit anderen Flüssigkeiten fixierten.

Formalin lieferte die besten Resultate: es dringt sehr schnell ein und veranlaßt hinreichend rasche Fixierung. Die soeben beschriebenen Veränderungen bleiben zwar auch an Formalinpräparaten nicht ganz aus, werden aber auf ein Minimum reduziert.

Eigene Beobachtungen.

Schon bei schwacher Vergrößerung wird ein besonderer Strukturunterschied zwischen dem peripherischen und dem inneren Teil der Gewebestücke erkennbar. Letzterer scheint gleichsam von einer, etwa $^1/_3$ so starken peripherischen Zone umgeben zu sein. Diese Zone wird von einem kompakten, gleichmäßig gefärbten Gewebe gebildet, während die innere Partie eine undeutliche Struktur erkennen läßt, und schwächer gefärbt erscheint (Taf. I, Fig. 1).

Bei stärkerer Vergrößerung (Fig. 2) läßt sich feststellen, daß verschieden strukturierte Zonen vorliegen, die wir — von außen nach innen fortschreitend — als erste, zweite und dritte bezeichnen wollen.

In der ersten dieser Zonen ist das von der Glia gebildete Maschenwerk regelmäßig, die Achsenzylinder sind gut gefärbt,

dick, von rundlicher Form und liegen vorwiegend zentral. An Karmin- und Hämatoxylinpräparaten zeigen die Binnenräume des Maschenwerks — abgesehen von den in ihnen gelegenen Achsenzylindern — eine diffuse, leicht rötliche Tinktion. In der zweiten Zone, die von der ersten durch eine deutliche Grenze scharf getrennt ist, zeigen die Maschen von außen nach innen zu einen immer größeren Durchmesser; anfänglich, d. h. mehr nach außen zu, sind die Septa des Maschenwerkes gut erhalten, nach innen zu aber gehen sie zum Teil verloren, so daß man zwei oder mehr Achsenzylinder in einem leeren, von den eingerissenen Septen freigelassenen Raum sehen kann. Nur ein kleiner Teil der Achsenzylinder ist geschwollen und selten erreichen sie den Durchmesser der in der peripherischen Zone gelegenen. In Form und Lage zeigen sie allerhand Unterschiede, sie erscheinen bald in rundlicher, bald in Halbmond- oder Sternform. Sie haben ihre zentrale Stellung verloren und erscheinen nach innen, in der Richtung gegen die graue Substanz zu, verschoben. Manchmal scheinen sie ganz und gar zerfallen, so daß von ihnen nur eine blaßgefärbte Masse übrig bleibt, in der stärker gefärbte Körner sichtbar sind; einige vereinzelte Achsenzylinder sind völlig ungefärbt geblieben.

In der dritten Zone (Fig. 1 u. 2) sind die Maschen ebenfalls erweitert, ohne daß sie jedoch den Ausdehnungsgrad jener der zweiten Zone erreichten. Sie sind zum Teil im Innern gefärbt, wie die der ersten Zone. Ihre Grenzen sind sehr deutlich, die Achsenzylinder sind teilweise aufgeschwollen, sind dicker als die der zweiten und dünner als die der ersten Zone. Die Formveränderungen entsprechen den oben beschriebenen, doch haben die Achsenzylinder hier wieder ihre zentrale Lage eingenommen.

Wir finden also am vollständig normalen Rückenmark drei Zonen: eine dichte peripherische, eine mittlere mit einer Struktur, die ich alveolar nennen werde, und eine innere, die in ihrem Aussehen mehr der ersten als der zweiten ähnlich ist. —

Für eine Erklärung der geschilderten Strukturunterschiede kommen verschiedene Möglichkeiten in Betracht:

I. Vor allem könnte die eigenartige Struktur der marginalen Zone die Reaktion des noch lebenden Gewebes bei Berührung mit der Fixierungsflüssigkeit darstellen. Wenn wir diese Annahme machen, müssen wir logischerweise gleichzeitig annehmen, daß die inneren Teile der Gewebestücke erst nach ihrem Absterben von der Flüssigkeit erreicht werden (s. u. bei III).

II. Eine weitere Möglichkeit liegt in dem ungleichen Grad der Konzentration, in dem die Fixierungsflüssigkeit auf die peripherischen und inneren Gewebsteile einwirkt. Es läßt sich, wie eingangs erwähnt, annehmen, daß die Fixierungsflüssigkeit in veränderter, und zwar abgeschwächter Konzentration in das Innere eindringt. Wenn wir z. B. annehmen, daß wir irgendeinen geeigneten Stoff in wässeriger Lösung angewandt haben, so müßte die Flüssigkeit in schwächerer Konzentration eindringen, weil das Wasser die Gewebe schneller durchdringen kann, als die im Wasser gelöste Substanz.

III. Naheliegend ist weiterhin die Annahme, daß die marginalen Partien, welche ja mit der Fixierungsflüssigkeit zuerst in Berührung kommen, die besser fixierten Teile darstellen. Freilich können wir zurzeit nicht ausschließen, daß möglicherweise die im Innern des Präparates beobachteten Veränderungen Ausdruck cadaveröser Prozesse sind, welche sich in der Zeit abspielen, die bis zum Herandringen der Fixierungsflüssigkeit verstreicht.

IV. Endlich ist die Möglichkeit zu erwägen, daß für die nervösen Elemente, wie für die Zellen der Leber, eine stärkere Quellung der Präparate an der Peripherie in Frage komme. Auch hierdurch ließe sich vielleicht das verschiedene Aussehen der beschriebenen Zonen erklären.

Zweifellos sind die marginalen Teile eines in Fixierungsflüssigkeit getauchten Stückes die ersten, welche fixiert werden. Sie müssen also eine Schranke darstellen, die den weiteren Eintritt der Flüssigkeit verhindert: dafür spricht in der Tat die deutliche Grenze zwischen der ersten und zweiten Zone. Dieser Befund würde zwei unserer oben aufgestellten Möglichkeiten zur Stütze dienen können, nämlich denjenigen, welche in dem Strukturunterschied der Zonen den Ausdruck für die Zeit finden, welche die Fixierungsflüssigkeit braucht, um in das Innere des Gewebes einzudringen. Ein naheliegender Einwurf, wäre nun der, daß — die Richtigkeit jener Annahme vorausgesetzt — die sichtbaren Veränderungen im Gewebe von außen nach innen zu eine gewisse Steigerung erkennen lassen müßten. Wenn wirklich die Veränderungen der zweiten Zone auf die schlechtere Fixierung zurückzuführen oder schon vor der Fixierung vorhanden wären, so müßte man annehmen, daß sie nach innen, d. i. gegen die graue Substanz zu, sich immer stärker bemerkbar machen sollten: wir haben aber gesehen, daß unsere Präparate sich gerade entgegengesetzt verhalten. Es läßt sich aber weiterhin durch

gleich zu besprechende Versuche zeigen, daß die Ursache der von uns beobachteten Veränderungen anderswo zu suchen ist.

Rückenmarkstücke wurden auf verschieden lange Zeit — von wenigen Stunden an bis zu einem, zwei oder drei Tagen — steril aufbewahrt, und zwar in gläsernen Röhren, die — um alle Eintrocknungserscheinungen möglichst zurückzuhalten — als feuchte Kammern hergerichtet worden waren. Da die von diesen Stücken entstammenden Präparate hinsichtlich der Beschaffenheit ihrer drei Zonen und deren wesentlichen Charakteren den früher geschilderten völlig glichen, so leuchtet ein, daß die Annahme einer Reaktion überlebenden Gewebes oder die Wirkung von cadaveröser Prozesse sich nicht werden begründen lassen: an viertägigem Material kann von überlebenden Elementen nicht mehr die Rede sein und die angenommenen Absterbeerscheinungen müßten sich bei ihnen bereits gezeigt haben; gleichwohl zeigten die fixierten Stücke dasselbe Verhalten wie unmittelbar nach dem Tode des Tieres.

Nachdem diese Möglichkeit ausgeschlossen ist, müssen wir prüfen, inwieweit der Grad der Verdünnung, mit dem die Flüssigkeit in das Innere des Stückes eintritt, von Bedeutung werden kann. Ich habe demnach eine weitere Reihe von Untersuchungen folgendermaßen angestellt. Die Stücke wurden fixiert mit verschiedengradigen Lösungen von Formalin (20, 10 und 5 Prozent) und Alkohol (50, 70 und 99 Prozent). Die Bildung der drei Zonen läßt sich an allen Präparaten feststellen, freilich mit verschiedenen Modifikationen, die in wechselnder Dicke und verschiedenartiger Struktur der Zonen zum Ausdruck kommen. Daraus geht hervor, daß die beschriebene Zonenbildung nicht direkt auf die Abnahme der Konzentration zurückgeführt werden kann.

Es bleibt noch die letzte der von uns aufgestellten Hypothesen zu prüfen, ob nämlich die Ursache des Unterschieds zwischen den verschiedenen Schichten in einer Aufquellung zu suchen ist, die vornehmlich die peripheren Teile betrifft.

Eine überzeugende Antwort auf diese Frage kann man vielleicht dann geben, wenn es gelingt, an einem Präparat vom Rückenmark vor der Fixierung künstlich die Anzeichen einer sicheren Quellung hervorzurufen. Hierzu wurden verschiedene Stücke vom Rückenmark in physiologische Kochsalzlösung auf je vier Stunden, auf einen, und auf zwei Tage eingelegt und dann in der üblichen Weise weiterbehandelt. Die mikroskopische Prüfung der Stücke, die vier Stunden in der Lösung geblieben waren, im Vergleich zu den „normalen“

Stücken (die ohne diese Vorbehandlung zur Untersuchung kamen) ließ zu keinem endgültigen Schluß kommen, da die Differenzen nicht deutlich genug ausgeprägt waren. Nennenswerte Quellung ließen nur die Achsenzylinder der peripheren Zone erkennen, die etwas beträchtlicher als an normalen Stücken ausgefallen war. Deutlicher waren die Verhältnisse bei Stücken, die 24 Stunden in Kochsalzlösung geblieben waren. Bei diesen ist die äußerste Zone gleichmäßig und schwach gefärbt, sie ist breiter als bei den „normalen" Stücken. Die Maschen der Glia sind zum Teil erweitert und enthalten eine homogene, schwachgefärbte Substanz. Auffallend sind die Veränderungen der Achsenzylinder: an der Peripherie wie im Innern der Präparate sieht man hier und da einige aufgeblähte Achsenzylinder, im allgemeinen aber sind sie klein, rundlich und nach dem Inneren geschoben. Ihre Färbung ist verschieden; einige sind stark gefärbt und erscheinen nach Chilesotti gefärbt als rote Pünktchen; andere haben eine schwache, gleichmäßige Färbung; von noch anderen bleiben nur die Umrisse deutlich in eigenartigen Formen; schließlich finden sich solche, die sich gar nicht gefärbt haben. Weiter im Inneren findet sich eine zweite Zone mit stark erweiterten Maschen; die Grenzen zwischen den einzelnen Maschen fehlen oft, so daß sie hier und da miteinander verschmelzen. Weiterhin findet man eine dritte Zone, die ähnliche Struktur besitzt wie die erste. Kurzum, auch in den Präparaten von Stücken, die auf 24 Stunden in physiologischer Kochsalzlösung gelegen hatten, erscheinen dieselben drei Zonen, welche den der „normalen" Stücke außerordentlich ähnlich sind; man kann sagen, daß die Unterschiede sich auf die Achsenzylinder beschränken.

Können wir nun hiernach einer stärkeren Quellung der peripherischen Teile das charakteristische Verhalten des Rückenmarkes beim Fixieren zuschreiben? Offenbar sprechen die angeführten Veränderungen zunächst nicht zugunsten unserer Vermutung; die Tatsache, daß an der Peripherie die Maschen enger und die Achsenzylinder weniger geschwollen sind als in der zweiten Zone, läßt folgern, daß die Quellung an der Peripherie stärker zur Geltung kommt als in der zweiten Zone. Wenn wir uns aber daran erinnern, daß alle Fixierungsmethoden je nach Zusammensetzung und spezifischer Wirkungsweise mehr oder minder die Gewebsanteile zum Schrumpfen bringen, so stellt sich notwendigerweise die Frage ein, ob nicht vielleicht die Erweiterung der Gliamaschen in der zweiten Zone mehr auf diese letztere Wirkung als auf Quellungsvorgänge zurück-

zuführen sei; es ließe sich annehmen, daß die Maschen sich zuerst erweitert hätten und dann beim Schrumpfen des Gewebes zum Teil eingerissen wären, da sie seinem Zusammensinken nicht folgen konnten. Für diese Vermutung schien zu sprechen, daß gerade in der zweiten Zone, sowohl an den „normalen“, wie an den mit physiologischer Kochsalzlösung behandelten Stücken die Maschen vielfach zerrissen waren — und zwar um so mehr, je konzentrierter die Fixierungsmittel waren und namentlich dann, wenn das Stück vor der Fixierung eine Zeitlang der Luft ausgesetzt geblieben war.

Diese letzte Möglichkeit wird noch von einer weiteren Beobachtung gestützt, die ich bei der Beschreibung der Veränderungen normaler Stücke bereits erwähnt habe. Es ließ sich feststellen, daß einige Achsenzylinder der zweiten Zone ihre Form auf dem Querschnitt verändern und auf Längsschnitten zeigte sich nun, daß diese Veränderungen auf eine Zerreißung der Achsenzylinder selbst zurückzuführen sind, die ihrerseits wahrscheinlich durch eine Schrumpfung veranlaßt worden war; dafür sprechen die Befunde an Präparaten, die 3 bis 4 Tage nach dem Tod des betreffenden Tieres fixiert worden waren.

Die bisher besprochenen Verhältnisse sind an mit Karmin und mit Hämatoxylin-Eosin gefärbten Präparaten studiert worden, welche die Markscheiden der Nervenfasern bekanntlich nur wenig hervortreten lassen; es bleibt demnach noch die Frage zu entscheiden, ob die Ausdehnung der Maschen durch direkte Wirkung der Flüssigkeit zu erklären, oder als Folge einer Quellung der Markscheiden zu betrachten ist? Bei der Durchsicht von Markscheidenpräparaten, die nach Weigert und Weigert-Pal hergestellt waren, ließ sich nun feststellen, daß die Markscheiden der zweiten Zone einen doppelt so großen Durchmesser haben als die der ersten und dritten. Da nun auch in den mit physiologischer Kochsalzlösung behandelten Präparaten die Markscheiden weiter sind als in den entsprechenden Teilen der „normalen“ Stücke, so ist die Folgerung berechtigt, daß die erwähnte Erweiterung der Markscheiden in der zweiten Zone auf eine Quellung zurückzuführen ist. Danach ist es sehr wahrscheinlich, daß die Erweiterung und die Sprengung der Gliamaschen — wenigstens teilweise — eine sekundäre Erscheinung darstellt. Auf jeden Fall ist sicher, daß hinsichtlich der Scheiden die Anzeichen der Quellung in der mittleren Zone deutlicher sind als an der Peripherie. Damit scheint nun das oben von uns beschriebene Verhalten der Achsenzylinder in Widerspruch zu stehen, bezüglich derer wir oben erwähnten,

daß sie im Bereich der marginalen Teile vergrößert waren, während sie in der zweiten Zone fast ungequollen bleiben. Wenn wir jedoch diese Veränderungen mit denen der Achsenzylinder eines Stückes, das mit physiologischer Kochsalzlösung behandelt worden ist, vergleichen, so macht sich doch eine gewisse Ähnlichkeit geltend. Unzweifelhaft werden die Achsenzylinder durch die Kochsalzlösung zum Quellen gebracht; das zeigen die aufgetriebenen Achsenzylinder von Stücken, die vier Stunden lang in der Kochsalzlösung belassen worden waren, und überdies kann man die Quellung direkt beobachten, wenn man ein Stück frischen Nervengewebes unter dem Objektiv mit der Kochsalzlösung behandelt. Da nun aber diese Quellung nach 24stündigem Verweilen der Objekte in physiologischer Kochsalzlösung nicht mehr stärker hervortritt und anderseits alle übrigen Bedingungen die nämlichen bleiben, so erscheint mir die Annahme gerechtfertigt, daß die Kochsalzlösung zunächst die Achsenzylinder zur Quellung bringt, und dann, wenn eine gewisse Grenze der letzteren erreicht ist, eine auflösende Wirkung auf die Achsenzylindersubstanz ausübt. Hierdurch werden meines Erachtens auch die Veränderungen der Achsenzylinder der zweiten Zone eines normalen Stückes erklärbar. Zu dieser Vermutung wurde ich auch durch den Umstand geführt, daß sowohl in den zentralen Teilen eines sofort nach dem Tode fixierten Stückes, wie in den mit Kochsalzlösung behandelten Präparaten sich Bilder finden, die alle Übergänge von normalen Achsenzylindern zu völlig zerfallenden darstellen.

Nach diesen Erwägungen dürfen wir wohl annehmen, daß die Strukturunterschiede zwischen äußeren und inneren Teilen des Rückenmarkes nicht auf ungleiche, durch das Fixierungsmittel veranlaßte Quellung zurückzuführen sind.

Wie können wir also die Bildung der drei Zonen erklären? Ich glaube, daß folgende Punkte in Erwägung zu ziehen sind:

1) Die peripheren Teile werden durch das Fixierungsmittel zum Quellen gebracht; dies findet seine Grenzen darin, daß die Flüssigkeit den Eiweißgehalt des Gewebes zum Gerinnen bringt.

2) Auch in den zentralen Teilen findet eine Aufblähung statt, welche hier einen größeren Umfang annimmt, weil die Gerinnung erst später erfolgt.

3) Daß die Gerinnung in den verschiedenen Teilen zu ungleicher Zeit erfolgt, ist meines Erachtens auf den Konzentrationsgrad der Fixierungsflüssigkeit zurückzuführen. —

Wir haben bisher nur auf den Unterschied zwischen äußeren

und inneren Schichten Bezug genommen, während in Wirklichkeit drei verschiedene Zonen vorliegen, von welchen die dritte mehr der ersten als der zweiten ähnelt. Was für die Entstehung der marginalen Zone angeführt wurde, kann — glaube ich — auch für die Erklärung der innersten dritten Zone zur Erklärung herangezogen werden. Wir haben angenommen, daß in den äußeren Teilen des Stückes die geschilderte Struktur dadurch zustande kommt, daß der Überschuß an Fixierungsflüssigkeit ein rasches Quellen und dann Gerinnen des Gewebes bedingt: Wir dürfen nun wohl annehmen, daß im Innern des Gewebestückes die histologische Struktur der besonders locker gebauten und von zahlreichen Kapillaren durchzogenen grauen Substanz ganz ähnliche Bedingungen zustande kommen läßt, wie wir sie für die peripherischen Teile angenommen haben. Durch die Fissur finden ansehnliche Mengen von Fixierungsflüssigkeit ihren Weg ins Innere des Markes; die graue Substanz wird schnell durchdrungen und gestattet der Fixierungsflüssigkeit auch die innersten Schichten der weißen Substanz rasch zu erreichen. Diese werden also in der Zeiteinheit von viel reichlicheren Mengen der Fixierungsflüssigkeiten durchdrungen werden, als die mittleren Schichten — und daraus resultiert der Strukturunterschied der Zonen.

Es erübrigt noch Frage: Bringt die von uns beobachtete Struktur der drei Zonen wirklich nur die unterschiedliche Wirkung des Fixierungsmittels zum Ausdruck und ist es ausgeschlossen, daß spezifische präformierte Strukturdifferenzen verschiedener Rückenmarksgebiete den Unterschied mitbedingen helfen? In der einschlägigen Literatur finden wir hierüber keinerlei Auskunft. Doch scheint folgender Versuch gegen eine solche Annahme zu sprechen: Wenn wir die Wirkung der Flüssigkeit bei der Fixation ganz ausschließen, indem wir ein Stück Rückenmark mit Formalin- oder Osmiumsäuredämpfen fixieren und hiernach die weitere Behandlung folgen lassen, so finden wir Struktureigentümlichkeiten anderer Art; die drei Zonen aber, die bei Behandlung mit flüssigen Mitteln — Alkohol, Formalin, Zenkerscher Flüssigkeit — entstehen, werden dabei nicht wahrgenommen.

* * *

Herrn Prof. Schmaus, bei dem ich stets bereitwillige und wertvolle Unterstützung gefunden habe, erlaube ich mir hierdurch meines aufrichtigen Dankes zu versichern.

Literatur.

1) Chilesotti, Eine Karminfärbung der Achsenzylinder, welche bei jeder Behandlungsmethode gelingt (Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. XIII, 1902).

2) Fischer, Zur Kritik der Fixierungsmethoden und der Granula (Anat. Anz. Bd. IX, X, 1894—1895).

3) Wajelewsky, Über Fixierungsflüssigkeiten in der botanischen Mikrotechnik (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XVI, 1899).

4) Tellyesniczki, Über die Fixierungs-(Härtungs)-Flüssigkeiten (Arch. f. mikrosk. Anat. 1898).

5) Schmaus u. Albrecht, Zur funktionellen Struktur der Leberzelle. Jena 1899.

6) Schmaus, Über Fixierungsbilder von Leberzellen im normalem Zustande und bei Arsenikvergiftung (Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. XIV, 1903).

7) Held, Beiträge zur Struktur der Nervenzellen und ihrer Fortsätze (Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt. 1897).

8) Schmaus, Die Kompressionsmyelitis etc. Wiesbaden 1899.

9) Tellyesniczki, l. c. Fixation, Theorie und Allgemeines (Enzyklopädie d. mikrosk. Technik 1902).

Figurenerklärung (Tab. VII).

1) Rückenmark des Kaninchens, in Zenkerscher Flüssigkeit fixiert. — Schematisiert.

2) Teil des Rückenmarkes bei stärkerer Vergrößerung; das verschiedene Verhalten der Achsenzylinder und der Gliamaschen in den drei Zonen ist erkennbar. — Schematisiert.

[Eingegangen am 15. Dezember 1904.]

Über die Anwendung des Abbeschen Kondensors als eines Objektives.

Von

Dr. F. K. Studnička
in Brünn.

Hierzu drei Holzschnitte.

Der Kondensor des Abbeschen Beleuchtungsapparates, wie er bei allen modernen größeren Mikroskopen angewendet wird, stellt bekanntlich ein umgekehrtes Objektiv vor. Vor seiner nach oben gewendeten Frontlinse entsteht ein reales umgekehrtes Bild jener Gegenstände, die sich in einiger Entfernung vor seiner unteren Linse befinden. Dieses Bild kann man, vorausgesetzt, daß man nicht ein zu starkes Objektiv benützt durch das Mikroskop beobachten, wobei es, da das letztere die Bilder der Gegenstände umkehrt, wieder in der richtigen Lage erscheint. Diese durch den Abbeschen Kondensor gebildeten Bilder sind einem jeden Mikroskopiker gut bekannt, ein jeder hat doch bei der Benützung des Planspiegels das Bild der Lichtquelle in dem Mikroskope gesehen,[1] auch hat man bereits daran gedacht, diese Eigenschaft des Kondensors praktisch auszunützen; es wurde z. B. vorgeschlagen auf diese Weise das Bild eines Objektmikrometers auf das unter dem Mikroskope zu messende Präparat zu werfen.[2] Die betreffende Eigenschaft läßt sich, worauf ich in diesem Artikel aufmerksam machen will, noch auf verschiedene andere Weise ausnützen. Mit Hilfe des vor einem verhältnismäßig stärkeren Objektive eingeschalteten Abbeschen Kon-

[1]) Das Bild der Lichtquelle, das man im Mikroskope zu sehen gewohnt ist, ist jedenfalls umgekehrt, doch daran ist nur der Spiegel, in dem die von dem Gegenstande kommenden Lichtstrahlen reflektiert werden, schuld.

[2]) Die Methode wurde von Goring und Harting (vgl. Apáthys Mikrotechnik, p. 363) zuerst angegeben (vgl. auch Berger in dieser Zeitschr. Bd. XV, 1898).

densors kann man schwache leicht abstufbare Vergrößerungen bekommen, die sich besonders zum Zeichnen und zum Präparieren sehr gut eignen. Der Gedanke, den Kondensor auf die eben angedeutete Weise zu benützen, ist so naheliegend, daß ich nicht voraussetzen kann, daß die Sache, um die es sich handelt, vollkommen unbekannt sei, jedenfalls benützen viele Mikroskopiker den „Abbe" in der eben angedeuteten Weise, doch in den Lehrbüchern der Mikroskopie und der mir zugänglichen Literatur habe ich vergebens eine Erwähnung dieser Sache gesucht, und so will ich wenigstens die breiteren Kreisen der Mikroskopiker auf das betreffende Verfahren aufmerksam machen.

Das vor der Frontlinse des Kondensors entstehende Bild ist verschieden groß, je nach dem, wie weit sich das Objekt von der unteren Linse befindet; mit dem Entfernen des Objektes von dem Kondensor wird das Bild kleiner.[1] Auf die angegebene Weise bekommt man mit dem Kondensor eine kontinuierliche Reihe von Vergrößerungen von 0 angefangen bis zu einem Maximum. Natürlich kann man das Bild mit verschiedenen Kombinationen von Objektiven und Okularen und bei verschieden langem Tubus des Mikroskopes untersuchen, wodurch man eine sehr große Auswahl von Vergrößerungen bekommt, von denen die maximalen immer beträchtlich schwächer sind als jene Vergrößerung, welche das dabei zur Anwendung kommende Mikroskopobjektiv mit dem schwächsten Okulare liefert.

Um einen Begriff von den Vergrößerungen, die man auf die angegebene Weise erzielen kann, zu geben, lasse ich hier einige Daten folgen, die sich auf die Kombination des Abbeschen Kondensors meines Mikroskopes (Reichert) mit dem Objektive 3 und dem Okulare 3 bei der Tubuslänge 280 mm beziehen. Die maximale Vergrößerung, bei der das Objekt ganz nahe unter der unteren Linse des Abbe lag, war eine 20fache; in einer Entfernung von 8 cm vom Abbe war das Objekt 12mal vergrößert, doch in der natürlichen Größe erschien es erst, wenn es etwa 80 cm von dem Beleuchtungsapparate entfernt war. In noch größerer Entfernung war es verkleinert. Wenn man nun bedenkt, daß die Vergrößerung bei der oben angegeben Kombination ohne den Kondensor und bei der angegebenen Tubuslänge 20 beträgt, und daß das Objektiv 3 mit

[1]) Es handelt sich um eine Art des sogen. „pankratischen" Mikroskopes. Vgl. näheres im folgenden Artikel.

den Okularen 1 bis 4 die Vergrößerungen von 40 bis 140 liefert, so sieht man, daß man mit einem einzigen Objektive 3 und mit resp. ohne den „Abbe“ alle Vergrößerungen von 0 bis 20 und von 40 bis 140 bekommen kann.

Die Mitte der durch den Abbeschen Kondensor gelieferten Bilder ist, vorausgesetzt, daß derselbe genau gearbeitet ist, und dies ist bei den aus besseren Werkstätten stammenden Mikroskopen wohl immer der Fall, ganz gut brauchbar ist. Die an der Peripherie sehr bemerkbare sphärische und chromatische Aberration der Linsen sieht man in der Mitte des Bildes, welche man doch bei der Benützung eines Objektives von der Stärke des No. 3 allein im Sehfelde des Mikroskopes zu sehen bekommt, nicht, die Konturen der Objekte werden hier nicht verzeichnet. Ich habe Versuche mit schwachen achromatischen Mikroskopobjektiven gemacht, die ich an die Stelle des Abbeschen Apparates eingeschaltet habe, und habe abgesehen von der größeren Schärfe der Bilder keine auffallenden Unterschiede beobachtet. Selbstverständlich können die bei der Kombination mit dem Kondensor erhaltenen Bilder nicht so klar sein, wie diejenigen, die man ohne diesen mit den Objektiven allein bekommt, doch bei Benützung schwächerer Objektive, wie z. B. der oben erwähnten No. 3, ist dieser Fehler nicht so groß.

Die Vorteile, die man bei der Benützung des Abbeschen Kondensors als Objektiv hat, sind etwa die folgenden:

Man kann mit einem verhältnismäßig stärkeren Objektive eine kontinuierliche Reihe von schwachen, zu gewissen Zwecken ganz gut brauchbaren Vergrößerungen bekommen. Man erspart somit bei seinem Mikroskope entweder eine Reihe von ganz schwachen Systemen oder ein System mit aneinander annäherbaren Linsen, das durch seine große Fokaldistanz unbequem wird und außerdem ziemlich teuer ist. Man muß weiter bedenken, daß alle solche Systeme entweder ein Gewinde des Revolvers einnehmen oder besonders an das Mikroskop angeschraubt werden müssen, während man, wenn man mit dem Abbe sich z. B. über ein Präparat orientieren will, nur mit der Mikrometerschraube das betreffende Bild des jetzt unter dem Abbe an einem besonderen Tische placierten Objektes auszusuchen braucht. Man kann sogar mit dem „Abbe“ mikroskopieren, während sich an dem gewöhnlichen Tische des Statives ein anderes Präparat befindet, vorausgesetzt natürlich, daß dieses durchsichtig genug ist. Einen Nachteil führt die ganze Sache selbstverständlich mit sich: die Objekte, die man mit Hilfe des Kondensors untersuchen will, muß man

an einer anderen Stelle befestigen als an dem gewöhnlichen Mikroskoptische; wenn man jedoch bedenkt, daß es sich da um ganz schwache Vergrößerungen handelt, bei denen man nicht zu fürchten hat, daß man eine bestimmte Stelle des Präparates nicht wieder finden würde, und daß man die ganze Vorrichtung nur bei gewissen Gelegenheiten benützen wird, so scheint dieser Nachteil nicht so schwerwiegend.

Die Fälle, in denen man den Kondensor des Abbeschen Beleuchtungsapparates mit Vorteil auf die von uns angegebene Weise anwenden könnte, wären etwa die folgenden:

1) Man kann sich mit Hilfe des Kondensors einfach und schnell über Präparate, die man dann auf die gewöhnliche Weise untersuchen will, orientieren. Besonders wenn es sich um große Präparate (Gehirnschnitte) handelt, ist unsere Methode sehr bequem.

2) Die Eigenschaft des Kondensors, daß man mit dessen Hilfe leicht abstufbare Vergrößerungen bekommen kann, wird demjenigen willkommen sein, der bei schwachen Vergrößerungen zeichnen will,[1] es kann auf die angegebene Weise, wie ich glaube, ein besonderer Zeichenapparat für schwache Vergrößerungen[2] ersetzt werden.

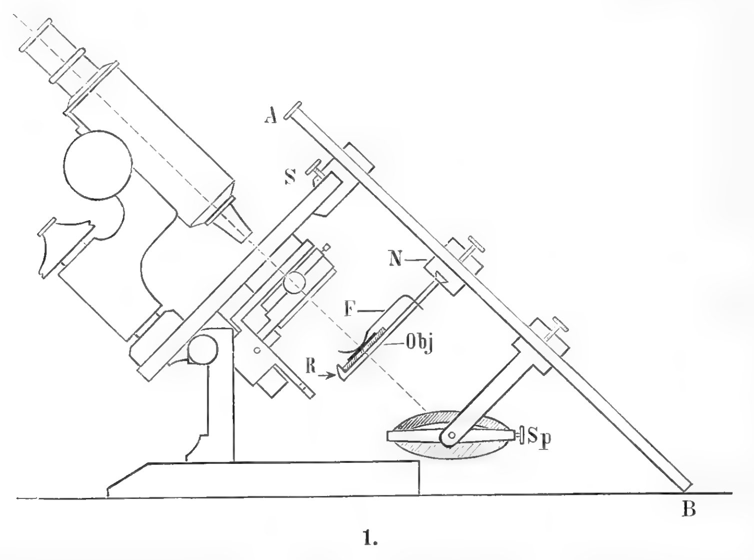
Die mikroskopischen Präparate, die man mit der Beihilfe des Kondensors zeichnen will, müssen auf einem besonderen Objekttisch befestigt werden, mit dem sie sich leicht dem Abbe nähern und von diesem entfernen lassen. Die Konstruktion eines solchen Tisches werde ich unten in diesem Artikel näher beschreiben. Von unten werden die Präparate entweder von einem Planspiegel beleuchtet oder es genügt zu dem betreffenden Zwecke, da es sich ja um ganz schwache Vergrößerungen handelt, ein Stück weißes Papier vollkommen.

3) Die Eigenschaft des Kondensors, daß es als ein umgekehrtes Objektiv zusammen mit den Mikroskopobjektiven schwache Vergrößerungen liefert, wobei die betreffenden Bilder in richtiger Lage erscheinen, erlaubt die Verwendung eines jeden mit Abbe versehenen Instrumentes als Präpariermikroskop. Man erspart durch den Abbe wenigstens für schwache Vergrößerungen ein bildumkehrendes Prisma bei seinem Mikroskope. Die Objekte, die man

[1]) Man kann so sowohl mikroskopische Präparate wie z. B. entomologische oder botanische etc. Objekte zeichnen.

[2]) Der Zeichenapparat nach Edinger oder der Embryograph nach His. Die Konstruktion des letzteren beruht bekanntlich auf einem ähnlichen Prinzip.

präparieren will, legt man entweder beim aufrechtstehenden Mikroskope mit einer Glasplatte auf die obere Fläche des hufeisenförmigen Fußes des Mikroskopstatives, dessen Spiegel beseitigt wurde, oder man arbeitet einfach an dem gewöhnlichen Arbeitstische vor dem Mikroskopstative, dessen Oberteil man entsprechend geneigt hat. Falls man beim durchfallenden Lichte arbeiten will, so kann man sich so helfen, daß man das Mikroskop auf eine nicht zu hohe Schachtel stellt, die in ihrem Innern einen Planspiegel enthält und mit entsprechenden Öffnungen für die Lichtstrahlen versehen ist. Auch jetzt kann man mit senkrecht stehendem, oder was bequemer



1.

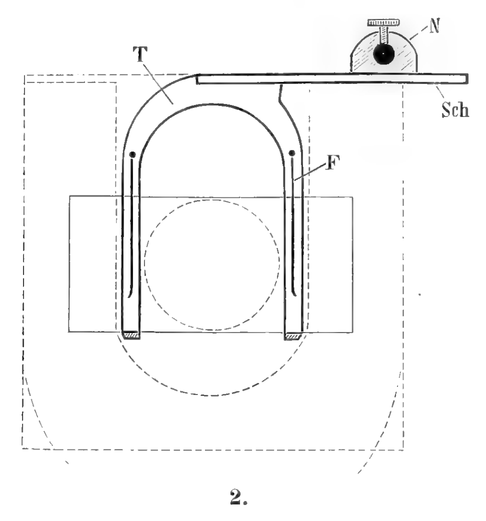
Das umgelegte Mikroskop mit dem auf einem Stabe *ab* befestigten unteren Tische (*Obj*) und dem Spiegel (*Sp*), *F* eine Klemmfeder, *R* der umgebogene Rand des Tisches, *S* Schraube, mit deren Hilfe die ganze Vorrichtung am Rande des Arbeitstisches des Mikroskopes befestigt ist.

ist, nach hinten geneigtem Mikroskope arbeiten. Daß in letzterem Falle die Ebene, in der das Objekt liegt, zu der optischen Achse des Mikroskopes nicht senkrecht steht, schadet, wie man sich überzeugen kann bei den schwachen Vergrößerungen (8fach bis 10fach), die da zur Anwendung kommen, nicht.

4) Mit der Hilfe des Abbeschen Kondensors und des diesem beigegebenen Planspiegels kann das aufrechtstehende Mikroskop leicht in ein horizontales umgewandelt werden, und man kann es leicht z. B.

als ein Aquariummikroskop anwenden.[1] Ein umgelegtes Mikroskop kann auf dieselbe Weise in ein umgekehrtes umgewandelt werden.

5) Die Eigenschaft des mit dem zusammengesetzten Mikroskope kombinierten Abbeschen Kondensors, daß durch ihn nahe Gegenstände vergrößert, entferntere jedoch in natürlicher Größe oder verkleinert erscheinen, kann man sehr gut zum Kopieren von Abbildungen und überhaupt zum Zeichnen benützen. Man braucht nur das Mikroskop mit dem gewöhnlichen Zeichenapparate vereinigen, und so verfahren, als ob es sich um ein mikroskopisches Präparat handeln würde. Die Bilder der Gegenstände werden in diesem Falle natürlich durch den Planspiegel auf den Abbe geworfen. Wenn man so



2.

Der untere Objekttisch von der Fläche gesehen (*Obj*), *Sch* Schlitten, mittels dessen der Tisch (*T*) seitlich bewegt werden kann. Durch punktierte Linien sind in der Abbildung die Konturen des Tisches und des hufeisenförmigen Fußes des Mikroskopes und diejenige des Abbeschen Apparates bezeichnet. Durch eine schwache Linie der Umriß eines Objektträgers von der Größe 75×35 mm.

auf die eben angedeutete Weise sein Mikroskop in einen makroskopischen Zeichenapparat verwandelt, kann man leicht verschiedene, zum Kopieren und zur Vergrößerung von Zeichnungen besonders kon-

[1]) Auf die Möglichkeit einer solchen Anwendung des mit dem Abbe kombinierten zusammengesetzten Mikroskopes, haben mich meine Freunde Prof. Němec und Doz. Dr. Mrázek aufmerksam gemacht.

struierte Vorrichtungen entbehren und kommt mit jenen Instrumenten aus, die ohnehin ein jeder Mikroskopiker besitzt.

* * *

Am Ende dieses Artikels will ich noch einen einfachen Objekttisch zum Untersuchen mikroskopischer Präparate mit Hilfe des Abbeschen Kondensors, wie er nach meinen Angaben von der mechanisch-optischen Werkstatt des Herrn Arnold Kličnik in Brünn (Rudolfsgasse 23) verfertigt wird, beschreiben.

Die betreffende Vorrichtung, die in Figur 1 dargestellt ist, und die sich ebensogut mit aufrechtstehendem, wie auch mit umgelegtem Mikroskope anwenden läßt, besteht aus einem langen drehrunden Stabe *AB*, der in einem bei *S* am Mikroskoptische befestigten Ringe verschiebbar ist.[1] Beim aufrechtstehenden Mikroskope ist dieser Stab nach oben verschoben, beim nach hinten geneigten wird er, wie es die Abbildung zeigt, nach unten geschoben. Auf diesem Stabe, der drehrund ist, befindet sich der frei verschiebbare und in jeder Lage durch eine Stellschraube zu befestigende untere Objekttisch und der ebenfalls verschiebbare (übrigens, wie wir sagten, ganz gut entbehrliche) Planspiegel.

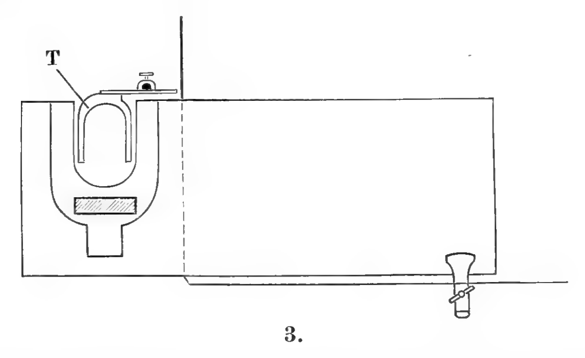
Der eigentliche Objekttisch, der in Figur 2 in der Ansicht von der Fläche dargestellt ist, ist ganz leicht und im ganzen hufeisenförmig; er besteht aus einer dünnen Blechplatte. Durch besondere Federn (*F*) werden an ihm die Präparate befestigt, außerdem können sich diese unten an die nach oben umgebogenen beiden Ränder der Tischplatte stützen. Das Präparat kann an dem Tische ein wenig seitlich verschoben werden, sonst muß es mit dem Tische bewegt werden. Die seitliche Bewegung des ganzen Tisches geschieht mittels eines in eine Rinne des Nusses (*N*) leicht beweglichen Schlittens, die Bewegung von vorne nach hinten geschieht durch Drehung um die den Tisch tragenden Stange *AB*. Auf diese Weise kann man jede Stelle des Präparates in die Mitte des Sehfeldes bringen. Für besonders große Präparate muß man natürlich besondere große Tische haben.

Der Spiegel, der ebenfalls an der Stange *AB* verschiebbar ist,

[1]) Um die ganze Vorrichtung auch mit Mikroskopen, die einen runden Objekttisch haben, benützen zu können, wäre es besser, wenn der Stab *ab* mittels einer Scharniere an einem besonderen Fuße befestigt und an den Rand des Objekttisches nur angelehnt wäre.

befindet sich an einem Seitenarme. Es kann zu diesem Zwecke der gewöhnliche Spiegel des Abbeschen Apparates, der doch bei der Benützung unseres Apparates abgenommen werden muß, angewendet werden. Ein Stück auf der Tischfläche des Arbeitstisches liegenden weißen Papiers leistet meistens bessere Dienste als ein Spiegel.

Zum Zeichnen der Präparate eignet sich vielleicht am besten ein Leitzsches Zeichenokular, da man bei der Benützung eines solchen



3.

Die Vorrichtung zur Ausnützung des Kondensors zum Vergrößern beim aufrechtstehendem Mikroskope, *T* wie in der vorangehenden Abbildung.

das Mikroskop umgelegt lassen kann. Wenn man mit einem Abbeschen oder einem anderen nur mit aufrechtstehendem Mikroskope anwendbaren Zeichenapparate arbeiten will, so muß man sich auf die Weise helfen, daß man das ganze Mikroskop auf das Ende eines Brettes stellt, in dem sich ein Einschnitt von der Größe und der Gestalt der innern Lichtung des hufeisenförmigen Fußes befindet. Mit diesem Brette stellt man es nun so, wie es die Figur 3 zeigt, an den linken Rand des Arbeitstisches. Wenn das Ende des Brettes mit dem darauf stehendem Mikroskope den Rand des Tisches überragt, so kann die oben beschriebene Stange mit dem unteren Objekttische und dem unteren Beleuchtungsspiegel beliebig weit nach unten verschoben und die Präparate so bei beliebig starker Vergrößerung gezeichnet werden.

Brünn, am 22. Dezember 1904.

[Eingegangen am 24. Dezember 1904.]

Das „pankratische“ Präparier-Mikroskop.

Von

Dr. F. K. Studnička
in Brünn.

Hierzu ein Holzschnitt.

Die im vorangehenden Artikel beschriebene Linsenkombination, bei der das vor der Frontlinse eines umgekehrten Objektives (in dem betreffenden Falle des Abbeschen Kondensors) entstehende Bild eines Gegenstandes durch das zusammengesetzte Mikroskop beobachtet wird, ist im Prinzip wenigstens mit derjenigen identisch, die unter dem Namen „pankratisches Mikroskop“ in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in Anwendung war.[1] Mit den „pankratischen Mikroskopen“, die meistens als „Dissektionsmikroskope“ in Anwendung waren, hat man auf ziemlich große Entfernungen schwache Vergrößerungen, in der Nähe jedoch, da hier zum Unterschied von unserer Kombination beide Objektive aufrecht standen, und die in der Nähe liegenden Gegenstände so durch beide vergrößert wurden, ziemlich starke Vergrößerungen erzielt.[2] Diese alten pankratischen Mikroskope gaben, wie es scheint nicht ganz scharfe Bilder[3] und wurden nicht besonders gelobt,[4] als Präpariermikroskope wurden sie später von den billigeren einfachen Mikroskopen vollkommen

[1]) Vgl. z. B. Fischer, Le Microscope pancratique, Moscou 1841. — Harting, Das Mikroskop, 1859, p. 198 u. 766. Bei dem „Telemikroskop“ von Deschamps (vgl. Comptes Rendus de l'Acad. des Sciences t. CXXX, 1900) handelt es sich jedenfalls um eine ähnliche Linsenkombination.

[2]) Nach Harting vergrößerten diejenigen von Oberhäuser von 0 bis 500mal.

[3]) Solche bekommt man eben nur dann, wenn beide Objektive mit ihren Frontlinsen einander zugewendet sind und so zusammen eine Art von „Teleobjektiv“ bilden.

[4]) Vgl. Mohl, Micrographie, Tübingen 1846, p. 225 oder Nägeli und Schwendener, Das Mikroskop, Leipzig 1867, p. 37.

verdrängt und werden heute in den Handbüchern der Mikroskopie kaum oder nur kurz erwähnt.[1]

Unsere heutigen Mikroskopobjektive eignen sich, wie ich finde, und wie sich ein jeder überzeugen kann, zum Zusammenstellen von pankratischen Systemen vorzüglich; es ist dies leicht denkbar, war ja schon, wie wir anderswo zeigten, der aus einfachen Linsen bestehende Kondensor des Abbeschen Beleuchtungsapparates fähig, schwache, zu gewissen Zwecken ganz brauchbare, leicht abstufbare Vergrößerungen zu liefern. Ich bin der Ansicht, daß es sich lohnen würde, die pankratischen Mikroskope in neuer Form als Präpariermikroskope von neuem einzuführen oder wenigstens unsere zusammengesetzten Mikroskope so einzurichten, daß man sie zu gewissen Zwecken auch als pankratische benützen kann. Ich werde zeigen, daß dies letztere ohne weiteres leicht möglich ist. Die Vorteile des pankratischen Systems, der ungemein große Objektabstand und die Tiefe der durch dieselben gelieferten Bilder (die Objekte erscheinen bei den schwächeren Vergrößerungen sehr plastisch) haben wir in dem vorangehenden Artikel hervorgehoben und brauchen hier nicht von neuem darauf einzugehen.

Wie ich anderswo darauf aufmerksam gemacht habe, kann man schon durch Einschaltung eines Kondensors des Abbeschen Beleuchtungsapparates[2] vor dem mit einem verhältnismäßig stärkeren Objektive versehenen Mikroskope gute, jedoch nur schwache Vergrößerungen bekommen; der Kondensor als ein ziemlich starkes Linsensystem verkleinert die Bilder der Gegenstände eben zu sehr, und diese können nur bis zu einer gewissen Grenze vergrößert werden. Mit dem Kondensor und dem Objektive 3 am Mikroskope kann man höchstens eine 20fache Vergrößerung bekommen, welche letztere jedoch schon manches zu wünschen übrig läßt. Zum Präparieren der Objekte braucht man oft stärkere Vergrößerungen und verlangt auch schärfere Bilder, und solche kann man mit dem pankratischen Mikroskope nur dann erzielen, wenn man zur Projektion der Bilder der Gegenstände achromatische Objektive nimmt. Ich habe schon oben gesagt, daß man zu diesem Zwecke ganz gewöhnliche Mikroskopobjektive nehmen kann, die man an Stelle des Kondensors mit der Frontlinse

---

[1]) Dippel erwähnt sie z. B. in seinem großen Werke über das Mikroskop (1882) überhaupt nicht!

[2]) Ich habe daran sowohl die Kondensors mit der Apertur 1·20, wie auch diejenigen mit der Apertur von 1·40 geprüft.

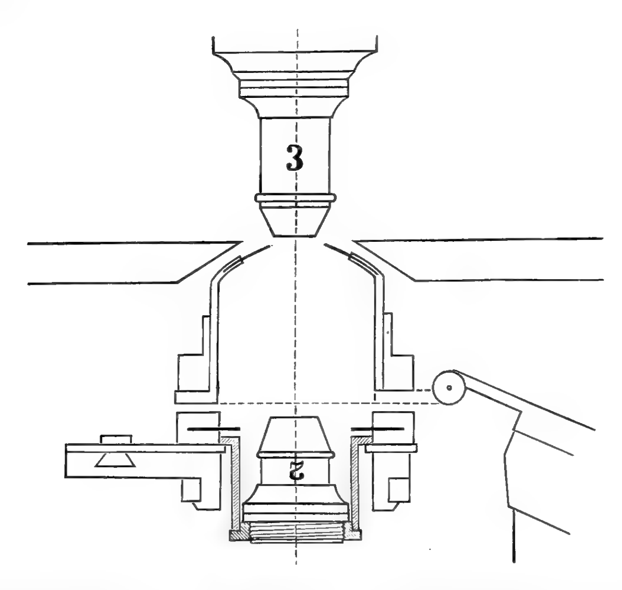
nach oben befestigt. Gar zu schwache Objektive eignen sich zu diesem Zwecke wegen ihrer großen Fokaldistanz nicht, zu starke eignen sich wieder deshalb nicht, da sie das Bild des Gegenstandes zu stark verkleinern; ich habe von den mir zur Disposition stehenden Reichertschen Objektiven als am besten zu dem angegebenen Zwecke geeignet das Objektiv 2 gefunden (es entspricht etwa dem Obj. aa von Zeiss).

Wenn man das vor der Frontlinse dieses Objektives entstehende Bild mit dem Objektiv 4 vergrößert, so bekommt man auch bei der Benützung von stärkeren Okularen brauchbare Bilder. Auf die Entfernung von 25 cm werden durch diese Linsenkombination die Gegenstände etwa 12mal, wenn man sie jedoch ganz nahe placiert, etwa 50mal oder noch stärker vergrößert. Auf diese Weise eignet sich das durch Einschalten eines umgekehrten Objektives in ein pankratisches umgewandelte, zusammengesetzte Mikroskop gut zum Präparieren der Objekte als ein Präpariermikroskop. Der einzige mir bekannte Nachteil des pankratischen Mikroskopes jener Konstruktion, wie ich sie hier empfehle, wäre der, daß in den beiden Objektiven viel mehr Licht verloren geht als in den Linsen eines gewöhnlichen Präpariermikroskopes, trotzdem läßt sich dem, wie sich ein jeder überzeugen kann bei der Beobachtung beim auffallenden Lichte, durch Beleuchtungslinsen oder Hohlspiegel[1] nachhelfen.

Ich selbst habe bei meinen eigenen Versuchen das umgekehrte, achromatische Objektiv immer in einer Zentriervorrichtung an die Stelle des beseitigten Kondensors befestigt. Diese Anordnung läßt sich an jedem Mikroskope leicht durchführen; solche Zentriervorrichtungen werden schon jetzt von vielen Mikroskopfabrikanten geliefert, sie ist jedoch etwas kostspielig und unbequem. Eine Zentriervorrichtung ist außerdem im ganzen überflüssig, da es, wie sich ein jeder, der eine solche besitzt, überzeugen kann, bei dem pankratischen Mikroskope an einer ganz besonders genauen Zentrierung beider Objektive nicht gelegen ist. Das Unbequeme dieser Anordnung besteht darin, daß das mit einer ziemlich großen Fokaldistanz sich auszeichnende Objektiv 2 zu hoch zu liegen kommt, so daß man dann entweder den Tubus des Mikroskopes, wenn man ihn einstellen will, hoch heben, oder den Beleuchtungsapparat tief nach unten senken muß.

[1]) Den gewöhnlichen Mikroskopspiegel, den man ja ohnehin bei der Arbeit beim auffallenden Lichte beseitigen muß.

Eine viel bessere und einfachere Anordnung des pankratischen Systemes wäre die folgende (vgl. Abbildung): Man befestigt mittels eines einfachen Zwischenstückes[1] das umgekehrte Objektiv in dem Diaphragmaträger des Abbeschen Beleuchtungsapparates, aus dem man den Kondensor entfernt hat. Das in dem Zwischenstücke befestigte Objektiv wird in den Diaphragmaträger auf genau dieselbe Weise eingesetzt, wie z. B. der Polarisator des Polarisationsapparates. Am besten läßt sich diese Anordnung bei jenen Mikroskopen anwenden, die mit einem ausklappbaren Kondensor versehen sind; man beseitigt durch einen einfachen Griff den Kondensor und setzt in



Der Diaphramaträger des Abbeschen Beleuchtungsapparates mit in denselben eingesetztem umgekehrten Objektive und die obere Irisblende beim ausgeklapptem Kondensor (rechts).

den Diaphragmaträger, den man schon zu dem ersteren Zwecke zur Seite drehen mußte, von oben das umgekehrte Objektiv hinein. Die Vorteile, die man dabei hat, sind etwa die folgenden. Beide Objektive kommen auf diese Weise in ungefähr richtige Entfernung voneinander, höchstens muß der Tubus ein wenig gesenkt werden; zweitens wird

[1]) Wenn man das hier zur Anwendung kommende Objektiv unten an der Fassung der Frontlinse mit einem Gewinde versehen würde, so besorgt eine einfache Metallscheibe die Rolle eines Zwischenstückes!

durch die Seitenwände der oberen Irisblende des Beleuchtungsapparates das Seitenlicht abgehalten, und endlich kommt das tief unten befestigte Objektiv dem Objekte viel näher zu liegen als im ersteren Falle; durch Bewegen des Beleuchtungsapparates mittels Zahn und Trieb kann es ihm selbstverständlich noch mehr genähert werden.

In allen den bisher besprochenen Fällen müssen die Objekte an einem besonderen niedrigen Objekttische liegen, den man sich aus zwei Holzstücken, die zugleich als Stützen für die Hände dienen sollen, und einer Glasplatte leicht improvisieren kann. Will man ein auf dem gewöhnlichen Objekttische des Mikroskopes liegendes Objekt unter dem pankratischen Systeme präparieren, so muß man das gewöhnliche Objektiv an das untere Ende des Tubusauszuges, das umgekehrte an das untere Ende des Tubus, resp. an den Revolver des Mikroskopes mittels eines Zwischenstückes mit zwei Gewinden befestigen. Jedenfalls müßten zu diesem Zwecke die Mikroskope eingerichtet werden, die wenigsten von ihnen sind mit einem Gewinde und mit Zahn und Trieb, der sich schwer entbehren ließe, am Tubusauszuge versehen. Wegen der bedeutenden Höhe des Mikroskopes — man müßte doch dabei den Tubus hoch heben — wird diese letztere Anordnung jedenfalls weniger Beifall finden als die erstere.

Ein bildumkehrendes Mikroskop jener Konstruktion, wie ich es in den vorangehenden Zeilen beschrieben habe, ersetzt nicht die vollkommenen großen Präpariermikroskope wie ein solches z. B. dasjenige von Zeiss-Greenaugh ist, es kann jedoch, und davon bin ich vollkommen überzeugt, bessere Dienste leisten, als die kleinen einfachen Präpariermikroskope mit ihrer nahen Fokaldistanz und kleinem Sehfelde, und dazu kostet die ganze Sache sehr wenig. Mit einem Objektive von der Stärke der No. 3 oder 4 ist ohnehin ein jedes Mikroskop versehen und das Objektiv No. 2, das man doch auch auf die gewöhnliche Weise benutzen kann, kostet etwa 17 Mk. (bei Reichert 20 Kronen), also nicht mehr als z. B. ein bildumkehrendes Prisma.

Brünn, am 25. Januar 1905.

[Eingegangen am 28. Januar 1905.]

Notiz über einen Apparat zur Herstellung von Wachsplatten für die Rekonstruktion.

Von

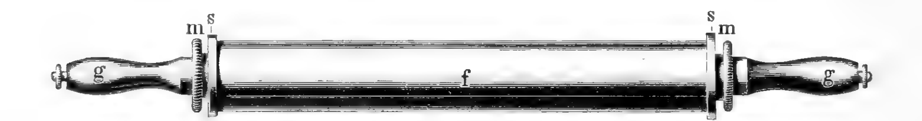
Prof. Dr. A. Fleischmann
in Erlangen.

Hierzu ein Holzschnitt.

Das Bedürfnis, die für die Rekonstruktionsmodelle meiner Schüler erforderlichen Wachsplatten mit möglichst wenig Zeitaufwand herzustellen, hat mich im vorigen Jahre veranlaßt, eine Einrichtung auszudenken, um die mechanische Arbeit dem Diener ohne Sorgen um Ungenauigkeit übertragen zu können. Dieselbe hat sich gut bewährt, garantiert insbesondere rasche Produktion und Gleichmäßigkeit der Platten, daher will ich sie hier kurz beschreiben.

Die Schnelligkeit der Fabrikation hängt in erster Linie davon ab, daß das flüssig gewalzte Wachs auf der Unterlage sofort abkühlt. Nach mancherlei Versuchen fand ich dazu am geeignetsten eine gußeiserne, feingeschliffene Platte (60 × 90 cm), welche durch Stellschrauben horizontal nivelliert wird. Das flüssige Wachs wird aufgegossen und mittels einer massiven Stahlwalze (50 cm lang, 4 cm Durchmesser) in die jeweils nötige Dicke gebreitet. Kaum ist die erwärmte Walze zweimal über das flüssige Wachs geführt, so erstarrt dasselbe, und man kann die fertige Platte ohne Schaden von der etwas mit Olivenöl eingeriebenen, eisernen Unterlage abheben. Die sonst zur Regulierung der Plattenstärke gebräuchlichen Streifen, welche mir wegen der leichten Verschiebbarkeit und des so entstehenden Zeitverlustes unpraktisch schienen, ersetzte ich durch runde Scheiben (*s*). Sie werden am Zapfen zu beiden Seiten der Stahlwalze mit Muttern (*m*) befestigt, um die Mantelfläche (*f*) der Walze in einem der jeweiligen Plattendicke entsprechenden Abstande von der Eisenplatte zu halten. Die Länge der Walze (50 cm) soll verhüten, daß Wachs zwischen die eiserne

Unterlage und die Abstandsscheiben fließe. Die freibleibenden Enden der Walzenzapfen tragen drehbare Handgriffe (*g*) aus Holz, die wieder von Muttern gehalten werden. Die Walze wird durch kleine Flämmchen auf einem einfachen Gestelle am Beginn der Arbeit und in den Pausen erwärmt.



Herr R. Hennig, Mechaniker am physiologischen Institute zu Erlangen, hat den Apparat zweckdienlich ausgeführt und verkauft ihn zu folgenden Preisen:

Walze, 40 cm lang	18	Mk.
„ 50 „ „	20	„
Eisenplatte, 90 × 60 cm, mit Stellschrauben .	95	„
Ein Paar Abstandscheiben	2·50	„
Brennergestell	6·50	„

[Eingegangen am 24. Dezember 1904.]

Über die Verwendung des Planktonsuchers.

Von

P. Mayer
in Neapel.

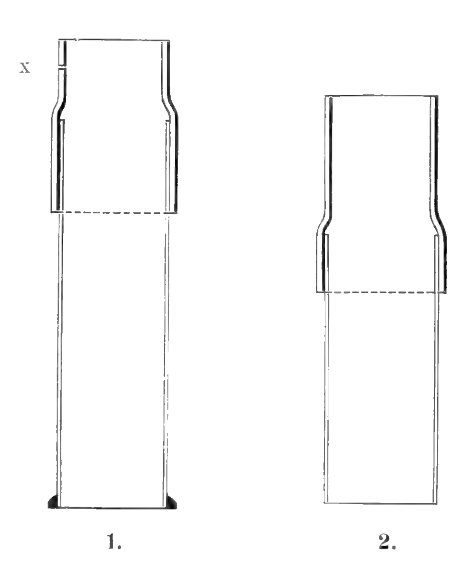
Hierzu zwei Holzschnitte.

Dem von H. Harting vor einigen Jahren konstruierten, aus der optischen Werkstätte von Carl Zeiss hervorgegangenen Planktonsucher[1] haftet ein Übelstand an, der seinen Gebrauch unter Umständen schwierig oder sogar unmöglich macht: bei seinem großen Arbeitsabstand (36 mm) erfordert er eine wenigstens ebenso hohe Wasserschicht, also muß das Gefäß, worin er eintauchen soll, wenigstens etwa 40 mm hoch sein. Dies erschwert die Benutzung der sonst so vortrefflichen Linse an vielen Stativen ungemein oder schließt sie geradezu aus, denn ein so hohes Gefäß läßt sich auf dem Objekttisch meist nicht unterbringen. Ich habe nun ein überaus einfaches Mittel gefunden, um diese Schwierigkeit zu heben: man bringt um den Planktonsucher ein Glasrohr an, das eine Wassersäule von 40 mm Höhe aufnehmen kann, und macht sich so von der Höhe des Wasserstandes im Gefäße so gut wie unabhängig.

Das Glasrohr (Fig. 2) hat am besten etwa 15 mm äußere Weite und 35 bis 50 mm Länge; an einem Ende steckt es etwa 5 mm tief in einem 20 bis 25 mm langen Stücke Kautschukschlauch, der so weit ist, daß er sich mit einiger Reibung auf dem Objektiv verschieben läßt. Man schraubt nun dieses an den Tubus, schiebt das Rohr auf, dreht den Tubus um, füllt das Rohr (langsam, damit keine Luftblase zwischen ihm und der Linse bleibt) bis zum Rande mit Wasser, legt ein Deckglas oder ein Stückchen Papier darauf und kann jetzt den Tubus in das Stativ einführen, ohne daß das Wasser ausläuft. Sobald das freie Ende des Rohres in das Gefäß eintaucht, fällt das Deckglas oder Papier ab, und der Beobachtung steht nichts

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XV, 1898, p. 1.

im Wege. Durch Verschiebung des Schlauches am Objektiv kann man sich der Höhe des Wassers im Gefäß und den Objekten darin anpassen. Als niedrigster Wasserstand sind, wenn man direkt auf dem Grunde untersuchen will, weniger als 10 mm zulässig; man braucht also im Gefäße über dem Objekt nur 10 mm Wasser zu haben und bleibt dabei immer noch einige Millimeter weit von ihm ab. In dem Maße wie die Objekte dicker sind oder vom



1. 2.

Boden des Gefäßes entfernt liegen, muß natürlich das Wasser in diesem höher stehen.

Wem die Manipulationen mit dem offenen Glasrohr zu lästig sind, der kann sich eines unten geschlossenen bedienen. Nur muß dann der Schlauch oben (Figur 1 bei x) eine feine Öffnung haben, damit beim vorsichtigen Einschieben des Objektivs in das volle Rohr das überschüssige Wasser entweichen kann. Das Deckglas, das den Boden des Rohres bildet, läßt sich mit Marine glue oder Mendelejeffschem Kitte ohne Mühe aufkitten, besonders wenn man es etwas größer nimmt, als das Rohr weit ist, so daß ein breiter Kittwall gebildet werden kann. Ein anderer Vorteil dieses Systems ist, daß das Objektiv auch bei Beobachtung lebender Seetiere von destilliertem Wasser umgeben sein darf, das die Fassung gar nicht angreift. Wie bereits Harting angibt, beeinträchtigt das Deckglas, wenn es nicht gar zu dick ist, die Schärfe des Bildes in keiner Weise.

Ohne Zweifel wäre für manche Fälle eine Verjüngung des Glasrohres nach dem freien Ende hin, so daß es hier nur etwa 10 mm lichte Weite hätte, zweckmäßig, indessen dürften solche Rohre nicht leicht im Handel zu finden sein. Man könnte auch statt des Glases ein Stück Kautschukschlauch verwenden, aber dann läßt sich nicht bequem sehen, ob sich unter der Linse Luftblasen gefangen haben; auch ist der Schlauch meist nicht ganz gerade.

Neapel, Zoologische Station, im Dezember 1904.

[Eingegangen am 26. Dezember 1904.]

[Dall'Istituto di Zoologia ed Anatomia comparata dell'Università di Messina, diretto dal Dr. Luigi Sanzo.]

Apparecchio utile in embriologia per la fissazione automatica a tempi voluti di embrioni in via di sviluppo.

Per

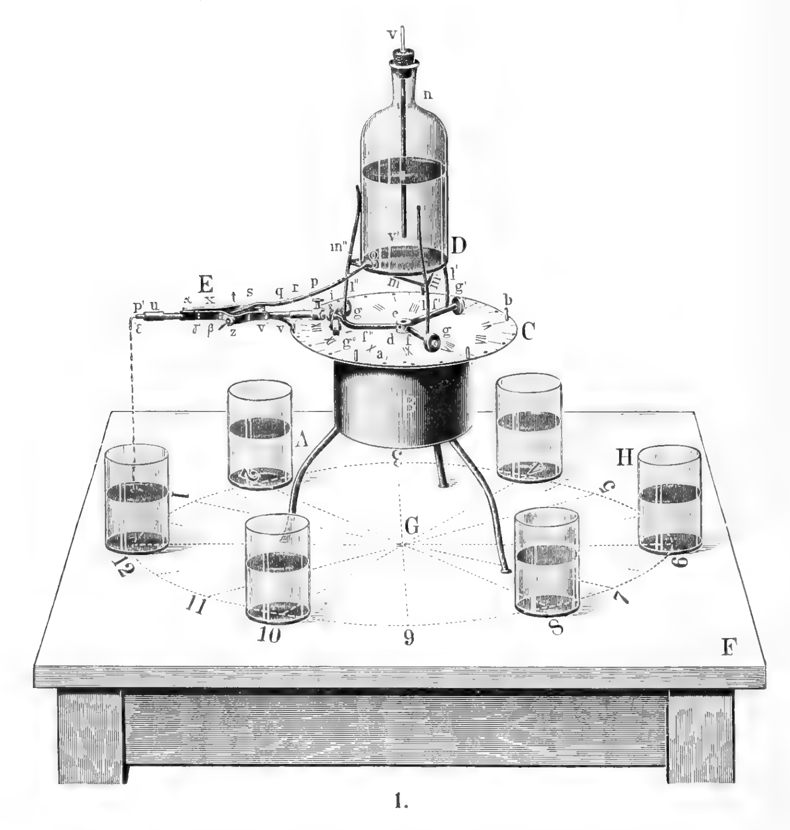
L. Sanzo.

Con quattro incisioni in legno.

Eseguendo delle ricerche sulle modificazioni che la centrifugazione apporta nello sviluppo di uova lecitiche diffuse,[1] ogni volta che dovevo di ora in ora fissare delle uova in varî stadi di sviluppo, m'incontravo nel grave inconveniente di dover vegliare un'intera notte. In analoga difficoltà sono incorso anche quest'anno volendo avere una serie completa di due ore in due ore, di uova di Murenoidi tenute a sviluppare in bicchieri con acqua di mare.

[1]) Sanzo, L., Trasformazione sperimentale delle uova lecitiche diffuse in uova telolecitiche e susseguente modificazione della segmentazione uguale in segmentazione oloblastica disuguale in: Ricerche fatte nel Labor. di Anat. Norm. di Roma vol. X, fasc. 3, p. 263.

Ho ideato e fatto costruire pertanto un apparecchio il quale automaticamente venisse ad operare, a tempi voluti, la fissazione degli embrioni. Esso è essenzialmente costituito (fig. 1) da un motore di orologeria *B*, da un quadrante *C* convenientemente modificato, da un carrello *D* sostenente il vaso con il liquido fissatore, da una pinza speciale *E*, e da un tavolo *F*.



1.

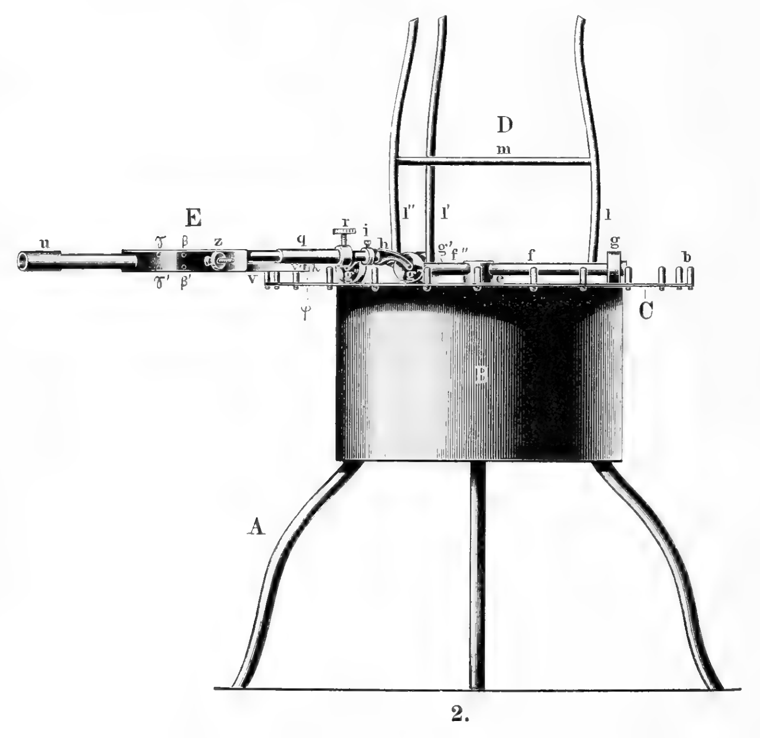
Un trepiede *A* (figg. 1, 2), posto sul tavolo *F*, sostiene la cassa cilindrica *B*, la quale racchiude un comune apparecchio di orologeria. L'asse delle ore è verticale e viene a sporger fuori superiormente, nel centro del quadrante orizzontale *C* (figg. 1, 2, 3). Questo è dato da una piattaforma circolare *C* (fig. 3) di raggio poco meno del doppio del raggio della cassa, e porta incise le linee delle ore, mezz'ore e dei quarti d'ora. All'estremo periferico delle linee rappresentanti le ore e le mezz'ore, è praticato a vite un forellino

verticale ed interessante tutto lo spessore della piattaforma (fig. 1, *a*): si hanno in tutto 24 forellini equidistanti tra loro. Un indice connesso all'asse delle ore, evidentemente percorrerebbe l'arco interposto fra un foro e l'altro, in 30 minuti primi. In ciascun forellino può essere invitato un piuolino verticale *b* (figg. 1, 2, 3) la cui sezione orizzontale, verticalmente proiettata, riesce tangente al margine del quadrante (fig. 3).

All' estremo superiore *c* (fig. 3) dell'asse delle ore scorre e si può fissare, mediante la vite *d* (figg. 1, 3), l'anello *e* (figg. 1, 2, 3). Da quest'anello si partono orizzontalmente e sullo stesso piano tre bracci f, f', f'', ad uguale distanza tra loro. I bracci f, f', a poco meno dei due terzi del raggio della piattaforma, portano, alle loro estremità, rispettivamente le rotelline g, g'. Il braccio f'' invece, mediante un pezzo ad arco *h*, normalmente fisso su di esso per la vite *i*, porta due rotelline g'', g'''. Tutte e quattro le rotelline sono alla medesima distanza da centro della piattaforma, e, considerate a parte dall'apparecchio, giacciono su uno stesso piano parallelo a quello dei tre bracci f, f', f''. Fissando pertanto a conveniente altezza l'anello *e*, le rotelline potranno toccare tutte e quattro il piano del quadrante. Da ciascuno dei tre bracci s'innalzano rispettivamente le tre aste l, l', l'', connesse l'una all'altra per le tre assicelle m, m', m'', formanti in un piano orizzontale, un triangolo equilatero. Questo viene a costituire il sostegno per il fondo della bottiglia *n* (fig. 1) di Mariotte contenente il liquido fissatore, mentre i prolungamenti delle tre aste l, l', l'', fanno da sostegno laterale della medesima. La cannella *o* di scarico, dà in un tubo di gomma p, p', a pareti sottili e cedevoli, il quale nel suo percorso viene occluso mercè la pinza *E*.

La pinza *E* è orizzontalmente fissa per la branca *q* (figg. 1, 2, 3) al prolungamento del braccio f'', mediante la vite *r*. La branca *q* sta al di sopra della piattaforma ad un'altezza tale (fig. 2) che resti un pò sopra del piano ideale poggiante sull'estremo superiore dei piuolini uguali in altezza. Rettilinea, ed a sezione circolare sino al punto di articolazione *s* (figg. 1, 3) con l'altra branca *t*, diviene piatta (fig. 2) nel senso verticale e curva (figg. 1, 3) nel senso orizzontale, per ridivenire diritta e terminare in un tubo *u* aperto alle due estremità. Con la descritta branca si articola in *s* la branca laterale *t* il cui braccio interno *v* a sezione rettangolare, passa al di sotto della branca *q*, e viene perciò col suo estremo v', a trovarsi dalla piattaforma ad un'altezza minore dell'altezza dei piuolini. Il

braccio periferico x (figg. 1, 3) tirato dalla molla y (fig. 3), di cui si può aumentare o diminuire la tensione girando in un senso o nell'altro la vite z (figg. 1, 2, 3), preme con l'estremo α (fig. 1, 3) sulla branca fissa, e nei movimenti attorno all'asse s scorre su due paia di guide $\beta\beta'\gamma\gamma'$. Queste sono rispettivamente costituite da due assicelle orizzontali parallele, e convenientemente arcuate le quali stanno impiantate (figg. 1, 2) sulla branca fissa e passano



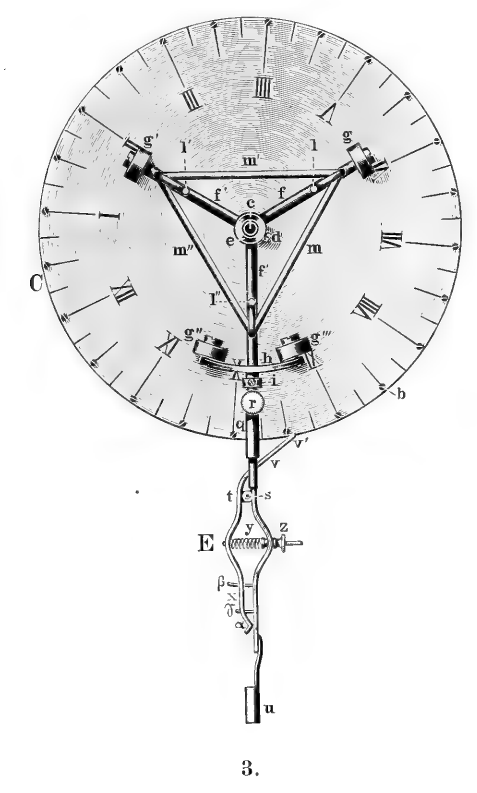
2.

Proiezione orizzontale — ingrandimento = $^3/_8$ del vero.

libere per due fori della branca mobile (fig. 3). Fra i segmenti delle assicelle $\beta\beta'$, $\gamma\gamma'$, interposti fra le due branche della pinza e per il canale u passa orizzontalmente il tubo di gomma pp' (fig. 1), il quale viene premuto ed occluso dall'estremo α della branca mobile della pinza. Esso tubo di gomma, con l'estremo p, dà presa ad un tubolino ε di vetro, piegato ad angolo retto.

La descritta pinza E si fissa, per la vite r, sul prolungamento del braccio f'' del carrello in maniera che la superficie anulare π'

(fig. 4), che limita, in un piano verticale, l'estremo interno della branca q, venga a coincidere con un'incisura π circolarmente praticata sulla superficie del prolungamento suddetto. In siffatta posizione della pinza, l'estremo v' (fig. 2) della branca mobile oltrepasserà, con il lato λ della superficie di sezione verticale φ, di un millimetro verso l'interno, il margine della piattaforma.



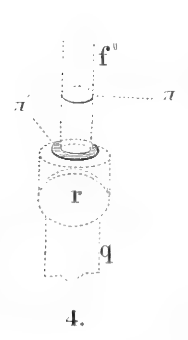
3.

Proiezione verticale — ingrandimento = $^3/_5$ del vero.

Sul tavolo F (fig. 1) direttamente, ovvero su carta o tela distesa su di esso, è segnato un quadrante G di raggio uguale almeno alla distanza che passa tra il centro del quadrante C e l'estremo u della pinza E. Su di esso si dispongono i bicchieri H contenenti gli embrioni in isviluppo.

Descritto l'apparecchio, vediamo com'esso funzioni. Messo in movimento l'apparecchio di orologeria, l'asse c delle ore fa girare

sulle rotelline g, g', g'', g''', il carrello su sé stesso e la bottiglia n di Mariotte che ne è sostenuta. Anche la pinza E, fissa al prolungamento del braccio f'', gira attorno all'asse c. Carrello e pinza formano, pertanto, un sistema rigido girevole attorno a quest'asse. Nella rotazione del sistema, l'estremo v' della branca mobile della pinza, urterà contro ogni piuolino impiantato sul quadrante e sarà costretto a ruotare attorno all'articolazione s, facendo allontanare l'estremo periferico a dalla seconda branca. Per tale allontanamento si rende pervio il tubo di gomma pp', e possibile la fuoriuscita del liquido fissatore. Quando poi l'estremo v', costretto dal movimento rotatorio dell'intera pinza a strisciare sulla superficie laterale del piuolino, presenterà lo spigolo λ verticalmente posto sul margine della piattaforma, allora si avrà il massimo grado di allontanamento dell'estremo a dalla branca fissa. Ma appena al di là di questa posizione, l'estremo v' sarà libero dal piuolo, e la molla y (fig. 3) riportando a scatto, per la propria elasticità, l'estremo a sull'altra branca, premerà, occludendolo, il tubo di gomma interposto, e farà così d'un tratto cessare il deflusso del liquido fissatore. Ad un secondo piuolino ricomincerà il deflusso che di nuovo si interromperà col meccanismo or ora esposto. Se pertanto fossero invitati sul quadrante tutti i 24 piuolini, il versamento del liquido si avvererebbe di mezz'ora in mezz'ora; se si toglie invece alternativamente un piuolo, il deflusso avverrà ad ogni ora; se poi, così come rappresenta la figura 1, si tolgono tre piuolini successivi per ogni piuolo che si lascia in sito, il deflusso allora sarà di due ore in due ore. Se si desidera adunque la fissazione degli embrioni alle ore 20, 22, 24, 2, 4, 6, si lasciano i piuoli corrispondenti alle suddette ore le quali sul quadrante sono rispettivamente segnate coi numeri romani VIII, X, XII, II, IIII, VI, e si pongono i bicchieri H contenenti gli embrioni da fissare, sulle stesse ore del quadrante del tavolo F. Prima di abbandonare a sé l'apparecchio, nell'intervallo di tempo tra il primo e l'ultimo piuolo da incontrare, e nel nostro caso nell'intervallo di tempo tra le ore 18 e le ore 20, allo spigolo λ dell'estremo v' della pinza si fa segnare sul quadrante l'ora data da un altro orologio. L'estremo v' funzionerà quindi anche da indice delle ore. Il primo versamento si avvererà alle ore 20 e l'ultimo alle ore sei. La quantità del liquido nei singoli versamenti si mantiene costante, in quanto sulla luce della



4.

cannella del vaso di MARIOTTE, fino a che la superficie del liquido non sia discesa al di sotto dell'estremo v' del tubo, agisce sempre la stessa pressione operata dalla colonna di liquido compresa fra il piano orizzontale posto all'altezza della cannella e quello altresì orizzontale passante per v'.

L'acqua in cui si sviluppano gli embrioni ed il liquido fissativo versato raggiungeranno una data concentrazione minore certamente di quella del liquido versato. Se si desidera che la nuova soluzione acquisti quel dato titolo conveniente per una buona fissazione degli embrioni, bisognerà in ogni caso tener presente:

La quantità q del liquido del bicchiere in cui si sviluppano gli embrioni;

la quantità q' del liquido versato fra un'apertura ed una chiusura della pinza;

la concentrazione c della soluzione del liquido fissatore contenuto nella bottiglia di MARIOTTE;

la concentrazione c' della soluzione, colla quale si desiderano fissati gli embrioni.

Riflettendo che la quantità di sostanza fissatrice disciolta nella quantità q' è evidentemente la stessa di quella che sarà disciolta, dopo il versamento, in $q + q'$, e che nel primo caso essa è data da $q'c$, e nel secondo da $(q + q')\,c'$, si avrà l'uguaglianza:

$$q'c = (q + q')\,c'.$$

Da questa uguaglianza si ricava

$$1)\; q = \frac{q'(c - c')}{c'}; \quad 2)\; c = \frac{(q + q')\,c'}{q'}; \quad 3)\; q' = \frac{q c'}{c - c'}.$$

Queste tre formole si prestano a risolvere i seguenti ed analoghi quesiti:

1⁰ Se nel vaso di MARIOTTE è una soluzione al 10 per cento del liquido fissatore, se ogni versamento consta di 25 cm^3 di essa soluzione, quanti cm^3 di acqua dovrà contenere ciascuno dei bicchieri con gli embrioni, in maniera che, dopo il versamento, risulti una soluzione al 2 per cento? Sostituendo nella formola 1) i valori $q' = 25$, $c = 10$,[1] $c' = 2$, avremo:

[1]) I titoli c, c' dovrebbero essere rappresentati delle due frazione $^{10}/_{100}$ e $^{2}/_{100}$. A facilitare le operazioni noi abbiamo tolto i denominatori e lasciato i numeratori, senza che perciò l'uguaglianza $q'c = (q + q')\,c'$, dalla quale

$$q = \frac{25\,(10-2)}{2} = \frac{25 \times 8}{2} = \frac{200}{2} = 100 \text{ cm}^3.$$

I bicchieri, nei quali si sviluppano gli embrioni, dovranno quindi contenere 100 cm^3 di acqua per ciascuno.

2° Quale dovrà essere il titolo c della soluzione della bottiglia di MARIOTTE perchè dopo un versamento di 25 cm^3, si ottenga in definitiva in ciascun bicchiere contenente 100 cm^3 di acqua, una soluzione al 2 per cento? Sostituendo i valori $q = 100$, $q' = 25$, $c' = 2$ nella formola 2) si avrà:

$$c = \frac{(100 + 25)\,2}{25} = \frac{125 \times 2}{25} = \frac{250}{25} = 10.$$

Si dovrà perciò mettere nella bottiglia di Mariotte una soluzione al 10 per cento.

3° Conosciuto che la quantità q è di 100 cm^3, che il titolo c è al 10 per cento, quanto dovrà essere q', perchè si ottenga nei bicchieri una soluzione al 2 per cento? Usufruendo della formola 3) avremo:

$$q' = \frac{100 \times 2}{10 - 2} = \frac{200}{8} = 25 \text{ cm}^3.$$

Perchè q nella 1° formola, e q' nella 2° riescano delle quantità positive, e le due formole si prestino praticamente, è necessario che il titolo c della soluzione del vaso di MARIOTTE, sia maggiore di quello richiesto c'.

Usando la prima formola potrà darsi che la quantità q di acqua, la quale dovrà essere contenuta in ogni bicchiere risulti poca in rispetto a quella necessaria per un normale sviluppo degli embrioni, o troppa in rispetto alla capacità dei bicchieri usabili. Sarà allora utile di ricorrere alla formola 2) anzichè alla formola 1) e di ricercare il valore di c anzichè quello di q. Ed anche qui potrà darsi un altro inconveniente, quello che il titolo della soluzione riesca superiore al punto di saturazione della medesima. Si può contravvenire a ciò nelle seguenti maniere:

1° Stabilendo che gli embrioni riescano fissati con soluzioni piuttosto leggere, colle quali i delicati tessuti embrionali, vengono anche rapidamente fissati, e non s'induriscono troppo per una immersione

si derivano le tre formole, cessi di esistere. Infatti si sono così moltiplicati entrambi i membri dell'uguaglianza per la stessa quantità.

la quale, per gli embrioni del 1⁰ bicchiere in cui si fa il versamento, può durare fino a 12 ore.

2⁰ Diminuendo l'acqua contenuta nei bicchieri, nei limiti compatibili per un normale sviluppo degli embrioni.

3⁰ Aumentando, con l'aiuto della formola 3), la quantità q' di deflusso, nei limiti concessi dalla quantità di liquido fissatore della bottiglia di Mariotte da una parte, e dal numero e capacità dei bicchieri dall'altra. L'aumento voluto della quantità del liquido da versarsi, si può raggiungere sostituendo al tubetto ε (fig. 1) successivamente dei tubetti con lume di diametro maggiore, ed innalzando gradatamente di poco il tubo $v v'$.

In ogni caso però si può fare a meno di ricorrere a siffatti espedienti, usando come fissativo preservativo, durante il funzionamento dell'apparecchio, la formalina di cui si può raggiungere qualsiasi grado di concentrazione, e passando in seguito gli embrioni in quel fissativo che si voglia. Cosi si è evita anche il pericolo di un soverchio indurimento per gli embrioni anche se il fissatore automatico, anzichè per 12 ore così come quello descritto, funzioni, convenientemente modificato, per 24 ore. Pertanto si potrà in ogni caso proporre il problema 2⁰ e risolverlo colla formola 2).

Oltre che in ricerche embriologiche, il fissatore automatico da me ideato, può bene prestarsi in ricerche fisiologiche, di chimica ecc., nelle quali convenga, ad un dato momente, versare dove si voglia un liquido qualsiasi.

Esso non costa molto, dato che per apparecchio motore serve bene il meccanismo di una sveglia comune. La zona relativa nel modello da me fatto costruire, esplica, contro ogni aspettativa, la forza capace di far ruotare su se stesso il vaso di Mariotte contenente più di mezzo litro di liquido fissatore, e di vincere la resistenza opposta da ogni piuolino al passaggio dell'estremo v' della pinza, senza che in tutto ciò si abbia un rallentamento dell'apparecchio nella misurazione del tempo. Ed in vero le oscillazioni dell'áncora se diventano meno ampie, restano però sempre isocrone.

[Eingegangen am 9. Januar 1905.]

Über eine Modifikation der Cornetschen Pinzette.

Von

V. Schläpfer,

med. pract. in Zürich.

Hierzu ein Holzschnitt.

Bei einigen mikrophysikalischen Versuchen, die ich zu zellphysiologischen Zwecken Gelegenheit hatte anzustellen und über deren Resultat ich im Januarhefte 1905 des Archivs für Entwicklungsmechanik berichten werde, sah ich mich genötigt, die bekannte zu histologischen Färbezwecken benutzte Cornetsche Pinzette so zu modifizieren, daß damit die solide Fixation von Glaskapillaren ermöglicht wurde.

Über diese Modifikation konnte ich im Archiv für Entwicklungsmechanik an Hand einer Zeichnung nur kurz referieren.

Da mir aber die Zange ausgezeichnete Dienste leistete und ihr meiner Ansicht nach eine Bedeutung zukommen kann, die über den Rahmen einer speziellen Arbeit hinausgehen dürfte, so scheint es mir angezeigt, darüber auch an dieser geeigneteren Stelle zu berichten.

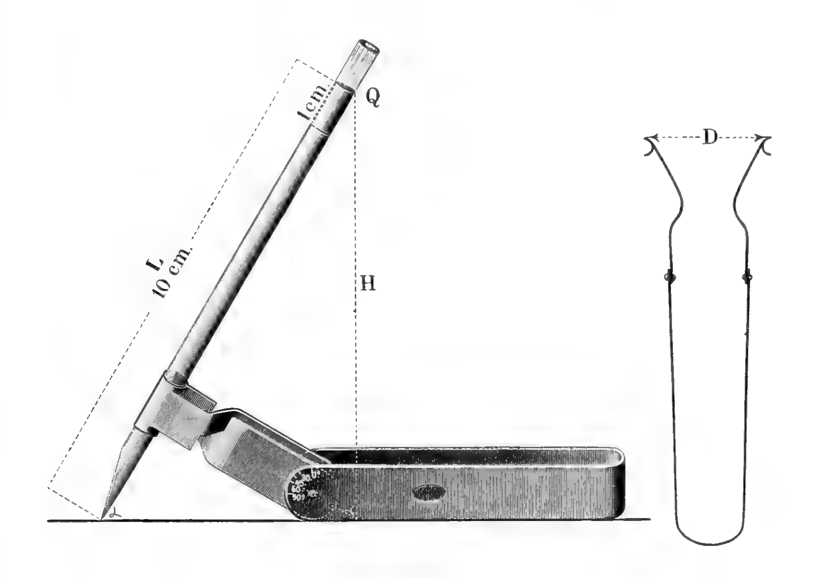
Wie Figur *A* zeigt, ist der Bauplan derjenige der Cornetschen Pinzette. Die eine Hälfte des Instrumentes ist die Feder, die gleichzeitig zur Fixierung dient (s. unten). Die gleichlangen Arme dieser Feder sind von vorn rund abgeschnitten. Daran wird leicht drehbar ein Endstück angebracht, dessen Greifkanten in zwei Hohlleisten umgewandelt sind. Die Hohlleisten passen genau aufeinander und bilden geschlossen im Profil eine Ellipse. An einem Ende des Federarms ist eine Winkeleinteilung von 0^0 bis 90^0 angebracht, an der sich ein markierter Punkt auf dem beweglichen Teil verschieben läßt.

Durch Auf- und Zurückbiegen einer beweglichen Zangenbranche läßt sich die Pinzette der Figur *A* rasch in den Sperrhaken der Figur *B* umwandeln, ohne daß dabei die Solidität des Instrumentes irgendwie leidet. Die Größe dieser Zange, die die Firma A. Hausmann, Sanitätsgeschäft in Zürich, aus Stahl mit Versilberung solid

herstellt, deren Herstellungskosten diejenigen der CORNETschen Pinzette etwas übersteigen, entspricht ungefähr der aus den Figuren ersichtlichen.

Was nun die praktische Verwendung dieser Zange anbelangt, so ist sie eine dreifache:

1) Wenn das bewegliche und das Federstück in einer Ebene liegen, so leistet die Zange dasselbe, was die CORNETsche Pinzette. Da aber hier im Gegensatz zu jener die Zangenenden sehr schmale scharfe Kanten sind, so wird ohne schädigenden Einfluß auf das Deckgläschen das lästige Herunterfließen der Farblösung an der



Zangenbranche eher verhindert, was gegenüber der CORNETschen Zange sicherlich einen Vorteil bedeutet.

2) Als Sperrhaken (siehe Figur *B*) ist die Zange ein Instrument, das bei Sektionen von Mäusen oder Meerschweinchen etc. zu bakteriologischen Zwecken unter Umständen nützlich sein kann. Als leicht sterilisierbar kann der Sperrhaken zum Offenhalten der Abdominalhöhle dienen, ohne daß es nötig ist, einen großen Schnitt anzulegen. Damit aber ist eine sekundäre Infektion leichter zu vermeiden und die Verwendbarkeit des Materials länger garantiert, um so mehr, da nach Entnahme des Stoffes der in die Pinzette zurückverwandelte Sperrhaken die Wundränder wieder schließen kann.

Durch Drehen der beiden Schenkel gegen die Vertikale ist es außerdem möglich, den Abstand *D* in Figur *B* zu verkleinern und so das Instrument den jeweiligen Verhältnissen gut anzupassen.

3) Infolge der Hohlleisten ist die gerade Pinzette auch zu verwenden als Halter von dünneren Reagensgläschen. Werden die beweglichen Branchen etwas gedreht, so ergibt sich Figur *A*.

Als Halter von kapillarausgezogenen Glasröhren nun scheint mir die Pinzette spezielleres Interesse zu verdienen. Wird eine kapillarausgezogene Glasröhre eingeklemmt, so kann das spitze Ende, nachdem die Pinzette in die entsprechende Höhe zum Objekttische gebracht worden ist, sehr gut in das Gesichtsfeld einer schwachen bis mittelstarken Objektivlinse vorgeschoben werden. Wird die Kapillarität mit Aqua destillata abgesättigt, so läßt sich leicht irgendein chemisches Agens ohne irgendwelche störenden Nebenwirkungen zuführen. Währenddem der Tropfen Reagens in der Glasröhre herunter fließt und durch das Aqua destillata diffundiert, gewinnt man Zeit, das Objekt genau einzustellen und die Reaktion abzuwarten. Auch sind hierdurch irgendwelche störenden Nebenbewegungen der Glaskapillare leicht zu vermeiden (vgl. Arch. f. Entwicklungsmechanik).

Außer zu solchen mikrophysikalischen Versuchen ist das Instrument auch zu stalagmometrischen Untersuchungen sehr geeignet, eine Untersuchungsmethode, auf deren Bedeutung, speziell für physiologische und biologische und auch klinisch-medizinische Zwecke, neuerdings J. Traube aufmerksam macht in „Theorie der Osmose und Narkose“ und „Der Oberflächendruck und seine Bedeutung im Organismus“, Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie, XI. u. XII. Heft, p. 541—558, 559—572, 105. Bd. 1904.

Ferner lassen sich mit einer speziell graduierten Glasröhre (siehe Figur *A*) sehr gut voluminometrische Tropfenmessungen vornehmen. Die Glasröhre *A* ist ca. 12 cm lang. In der Höhe von 10 cm ist eine Marke angebracht, mit einer gegen die Spitze hin verlaufenden Skala von 2 cm Länge. Das Kaliber der Röhre und der kapillaren Ausflußöffnung sind bestimmbar. Die Röhre wird bis zur Marke *A* gefüllt in beinahe horizontaler Lage, dann geneigt, bis unten ein tropfenweiser Ausfluß beginnt. Am Sinken der Flüssigkeitssäule bei jedem Tropfen läßt sich dessen Volumen leicht bestimmen.

Da nun die Tropfengröße auch durch den Flüssigkeitsdruck, der gleich der Höhe *H* zu setzen ist, beeinflußt wird, so ist es mit Hilfe der Winkeleinteilung ermöglicht, diese Höhe *H* konstant zu erhalten.

Die Länge des mit Flüssigkeit gefüllten Glasröhrenabschnittes sei $= L$, dann ist

$$H = \sin a \cdot L.$$

Wird nun L kleiner $= L - z$, so ist

$$H \text{ konstant} = \sin (a + x) \cdot (L - z).$$

Mit Hilfe der Logarithmen läßt sich also für jede beliebige Größe von L der zur Höhe H konstant nötige Winkel a berechnen. An Hand einer hiernach aufgestellten Tabelle mit Angabe der Winkelgröße für bestimmte L läßt sich also während des Ausfließens der Flüssigkeit, d. h. beim Kleinwerden von L, der Winkel x langsam im entsprechenden Verhältnis vergrößern.

Als eine mehr nebensächliche Eigenschaft dieser Pinzette möchte ich noch erwähnen, daß damit die Objektträger, die bei der Cornetschen Pinzette nur unsicher fixiert werden können, sehr solid gehalten werden, weil hier im Gegensatz zur letzteren es sich nicht um zwei fixierende in einer Linie liegende Punkte handelt, um die sich der Objektträger bei jeder Neigung drehen muß, sondern um fixierende Linien.

[Eingegangen am 8. Januar 1905.]

[Aus dem botanischen Institut der technischen Hochschule in Graz.
Vorstand: Prof. Fr. Reinitzer.]

Über einen Universal-Paraffineinbettungsthermostaten.

Von

Dr. Franz Fuhrmann
in Graz.

Hierzu zwei Holzschnitte.

Eine kleine Notiz über die Anwendung des luftverdünnten Raumes bei der Paraffineinbettung findet sich bei Fol[1] in seiner Vergleichenden mikroskopischen Anatomie. In dieser Zeitschrift erschien von Kolster[2] eine kurze Abhandlung über die Paraffineinbettung im Vakuum. Der genannte Autor schildert die Vorteile derselben behufs Erlangung tadelloser Schnitte, da sämtliche Spuren des Xylols oder eines andern flüchtigen Durchtränkungsstoffes in sehr kurzer Zeit aus dem Paraffin verschwinden, wodurch letzteres sehr homogen wird und jede Blasenbildung ausgeschlossen ist.

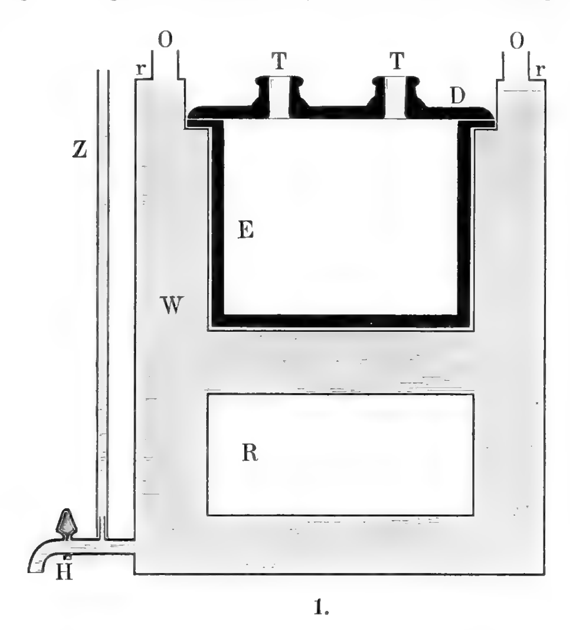
Die oben genannte Abhandlung Kolsters veranlaßte mich, Versuche bezüglich der Paraffineinbettung im Vakuum vorzunehmen, die so günstig ausfielen, daß ich bei meinen zoologisch-histologischen und bakteriologischen Untersuchungen fast ausschließlich nach dieser Methode arbeite. Das Arbeiten mit Eprouvetten in den Wasserbädern ist aber sehr unangenehm, da die kleinen Objekte mitunter nur schwer aus den Proberöhrchen wieder herauszunehmen sind und dabei das Paraffin sehr oft erstarrte und dann wieder erhitzt

[1]) Fol, H., Vergleichende mikroskopische Anatomie Bd. I, Leipzig 1884, p. 121 f.

[2]) Kolster, Dr. R., Paraffineinbettung im luftleeren Raume (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XVIII, 1901, p. 170 f.).

werden mußte. Diese Übelstände bewogen mich, einen Einbettungsthermostaten verfertigen zu lassen, der die Einbettung im Vakuum in kleinen niederen Glasdosen gestattet und gleichzeitig auch für alle andern Paraffineinbettungsmethoden zu gebrauchen ist, da man mit der Vakuumeinbettung doch nicht für alle Fälle auskommt.

Mein Thermostat besteht im wesentlichen aus zwei Teilen, dem eigentlichen Wärmkasten aus Kupfer und dem oben eingesetzten Luftverdünnungsgefäß. Die Anordnung ist aus der Querschnittszeichnung in Figur 1 ersichtlich, wo die mit Flüssigkeit gefüllten

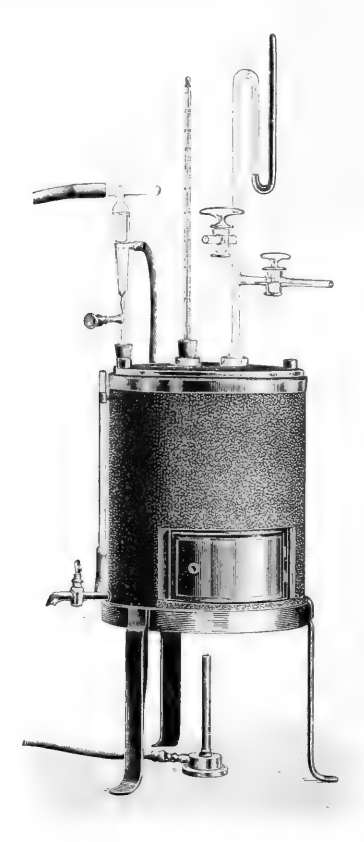


1.

Teile schraffiert sind. Das Evakuierungsgefäß ist durch dicke, schwarze Linien angedeutet (Fig. 1).

Der Wärmkasten *W* hat eine Höhe von 21 cm und einen Durchmesser von 17 cm. Da für meine Zwecke ein kleiner Apparat genügt, wählte ich die runde Form. Der doppelwandige Kupferkasten ist außen mit Linoleum bekleidet, um eine allzustarke Wärmestrahlung zu vermeiden. Die Entfernung der äußeren und inneren Wand beträgt ungefähr 2·5 cm. Die Flüssigkeitsschicht ist also für eine gleichmäßige Erwärmung hinreichend dick. Im unteren Teile des Kastens befindet sich ein zylindrischer Hohlraum *R*, der von außen durch Doppeltüren zugänglich ist, wie es Figur 2 zeigt. Oben

befindet sich eine zylindrische Einsenkung, in die das Einsatzgefäß *E* sehr gut eingepaßt ist, so daß sich die Kupfer- und Glaswand innig berührt. Die beiden Öffnungen *O* dienen zum Füllen des Thermostaten und zur Aufnahme des Thermoregulators. Am Apparat befindet sich noch das Wasserstandsrohr *Z* und ein Ablaufhahn *H*.



2.

Bei meinem Apparat mißt der untere Wärmraum *R* nur 5 cm in der Höhe und 10 cm im Durchmesser. Die Größe ist also derart, daß die gewöhnlichen blechernen Einsatzgefäße der Neaplerbäder leicht hineingestellt werden können. Wird der Thermostat aber in Kursen oder bei Übungen verwendet, wo eine größere Anzahl von Studenten gleichzeitig einbettet, empfiehlt sich für den Wärmkasten die eckige Form und der Einbau eines größeren Wärmraumes *R*,

vielleicht 14 bis 16 cm im Geviert. Der Raum für das Einsatzgefäß bleibt aber gleich, da ein größeres ungleichmäßig erwärmt würde und überdies sehr dickwandig sein müßte, um den großen Druck aushalten zu können.

Den zweiten Bestandteil bildet das runde, ziemlich starkwandige, gläserne Luftverdünnungsgefäß *E*, welches in den oberen Teil des Wärmkastens gut passend eingesetzt ist. Es hat einen sehr gut auf den nach außen vorspringenden Rand aufgeschliffenen Glasdeckel *P*, der nach oben gewölbt ist und zwei tubusartige Ansätze *T* trägt. In der Zeichnung ist die Wölbung nicht wiedergegeben. Die beiden Tuben dienen zur Aufnahme des Thermometers, welches durch einen durchbohrten Gummistopfen luftdicht eingesenkt ist, und des Evakuierungsansatzes, bestehend aus einem Glasrohr, welches zwei seitliche mit Glashähnen verschließbare Rohransätze trägt und nach oben in ein geschlossenes Quecksilbermanometer übergeht (siehe Fig. 2). Mit einem in zwei Teile zerschnittenen Linoleumdeckel, der auf den Rand *r* aufliegt, kann der Einsatz bedeckt werden.

Diese Anordnung gestattet eine konstante, leichte Kontrolle der im Innern des Gefäßes stattfindenden Vorgänge, ohne die Temperatur durch Herausnahme des Gefäßes ändern zu müssen oder die Evakuierung zu unterbrechen. Im unteren Raum, dessen Temperatur um 2 bis 3 Grade höher ist, als im Einsatzgefäß, kann das zum Eingießen der Objekte nötige Paraffin in Glasdosen oder blechernen Gefäßen flüssig erhalten werden.

Figur 2 zeigt uns den zusammengestellten Apparat, der auf einem Eisendreifuß ruht und durch einen Miniatur-Bunsenbrenner geheizt wird. Wir sehen die Tür, welche in den unteren Wärmraum führt, oben ragen der Regulator, das Thermometer und der Luftverdünnungsansatz mit den Glashähnen und dem Manometer vor. Der Schlauch zur Luftpumpe ist weggelassen, ebenso die doppelte, mit Wasser gefüllte Vorlage[1] zwischen Pumpe und Ansatzrohr des Evakuierungsaufsatzes, deren Einschaltung unbedingt zu empfehlen

---

[1]) Die Vorlage besteht aus zwei dickwandigen Flaschen, die durch Kautschukstopfen mit doppelter Bohrung verschlossen sind. In jede Flasche führen zwei Glasrohre, von denen das eine bis zum Flaschenboden reicht, während das andere nur in den Flaschenhals ragt. Die beiden langen Rohre werden durch einen dickwandigen Gummischlauch (Druckschlauch) verbunden, ein kurzes Rohr mit der Pumpe, das andere mit dem Evakuierungsansatz des Thermostaten. Die mit der Pumpe in Verbindung stehende Flasche ist mit Wasser halbvoll gefüllt.

ist, weil sie einerseits ein Zurücksteigen des Wassers verhindert, anderseits das in ihr befindliche Wasser die Paraffindämpfe kondensiert und so unliebsame Störungen vermeidet, die durch Verstopfen der Wasserstrahlpumpe mit Paraffin entstehen.

Mit meinem Apparat, dessen Einsatzgefäß eine Temperatur von 58 bis 60° C. aufweist, pflege ich nun gewöhnlich folgendermaßen einzubetten. Nachdem die Stücke aus dem absoluten Alkohol ins Xylol kommen, wärme ich sie vor, indem ich die Dose mit Xylol oder Toluol auf den Deckel des Apparates stelle und dann die Stücke hineinbringe. Hier erwärmen sie sich während der Zeit des Aufhellens auf ungefähr 40° C. Objekte, deren kleinster Durchmesser 4 bis 5 mm nicht überschreitet, sind in längstens einer halben Stunde aufgehellt und genügend vorgewärmt. Dann hebe ich den ganzen Glaseinsatz heraus, indem ich ihn an einem Tubus aufhebe. Der Deckel haftet so fest, daß das Einsatzgefäß sicher nicht abfällt, weil ich als Dichtungsmittel sehr zähes, gewöhnliches Lanolin benütze. Alle anderen, leicht in Temperaturen von 60° C. schmelzenden Fette sind nicht zu verwenden, da sie ganz flüssig werden und nur sehr schlecht dichten. Nach Abheben des Deckels bringe ich die Objekte in das Paraffin, das in Glasdosen im Einsatzgefäß immer bereit steht. Das Einsatzgefäß wird nun verschlossen, der Luftzuleitungshahn geschlossen und der Hahn zur Pumpe geöffnet. Je nach dem Gewebe evakuiere ich mehr oder weniger, im allgemeinen nicht über 40 mm Quecksilber. Von Zeit zu Zeit sehe ich nach, ob noch Blasen aus den Objekten aufsteigen. Ist das nicht mehr der Fall, so stelle ich die Pumpe ab, lasse sehr langsam Luft einströmen und entnehme dann dem Einsatzgefäß die Dose mit dem Objekt und gieße es in die Form ein. Auch für alle andern Einbettungen verwende ich ausschließlich Paraffin, das wenigstens eine Viertelstunde in möglichst luftleerem Raum war. Es ist dann viel homogener und geschmeidiger beim Schneiden.

Auf die Vorteile, welche die Einbettung im Vakuum bietet, brauche ich nicht näher einzugehen, nachdem sie von Kolster (l. c.) genügend beleuchtet wurden. Schon der Umstand, daß die Gewebe nur verhältnismäßig kurze Zeit einer Temperatur von 58 bis 60° C. ausgesetzt werden, ist schon ein sehr schätzbarer Vorteil, nachdem wir wissen, wie tiefgehende Veränderungen manche Gewebe beim üblichen Schmoren im Paraffinofen erleiden. Verzerrungen und Zerreißungen habe ich niemals bemerkt, obwohl ich Kontrolleinbettungen mit Zedernholzöl als Vorharz ausführte, wobei ich in den erhaltenen

Resultaten zumindest keinen Unterschied, meistens aber die Überlegenheit der Vakuummethode feststellen konnte.

Ich versuchte auch einige pflanzliche Objekte (Vegatationsspitzen, Fruchtknoten etc.) im luftverdünnten Raum in Paraffin einzubetten. Die wenigen Versuche ergaben vollständig befriedigende Resultate, so daß ich diese Methode auch für botanische Zwecke empfehlen kann.

Den beschriebenen Apparat liefert die Glasbläserei und mechanische Werkstätte von Gustav Eger in Graz, Zinzendorfgasse, in sehr guter Ausführung.

Graz, im Februar 1905.

[Eingegangen am 9. Februar 1905.]

Ein Mikroskopierschirm.

Von

Dr. J. Peiser,

Assistent am physiologischen Institut der Universität Breslau.

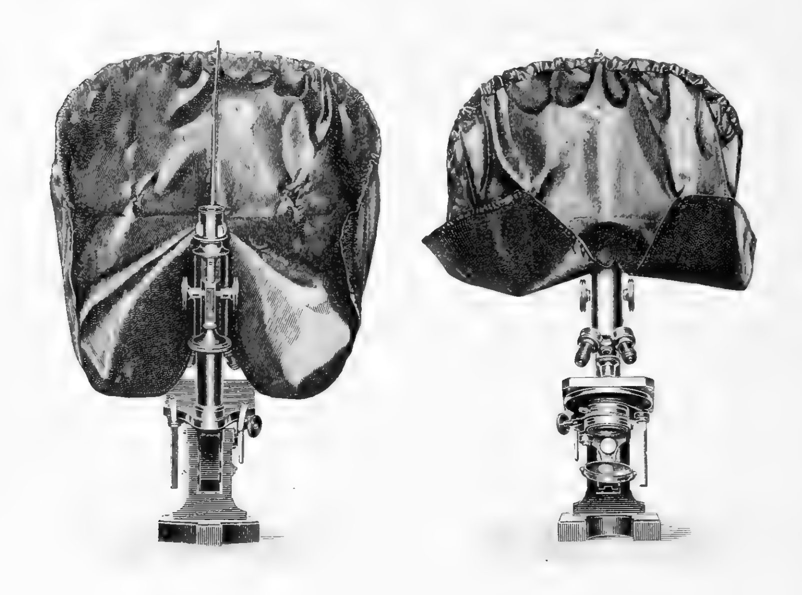
Hierzu zwei Holzschnitte.

Um störendes Nebenlicht vom mikroskopierenden Auge fernzuhalten, ist von Flögel ein Mikroskopierkasten angegeben worden. Für länger dauerndes Mikroskopieren erscheint derselbe jedoch nicht sehr praktisch: infolge geringen Luftwechsels im Kasten befindet sich der Kopf des Mikroskopierenden in einer Atmosphäre, deren Gehalt an Kohlensäure und Wasserdampf andauernd steigt. Abgesehen davon nimmt der Kasten zu viel Raum in Anspruch und macht es unmöglich, mikroskopische Bilder zu zeichnen, oder auch nur Bemerkungen niederzuschreiben. Der Unterschied zwischen dem Dunkel, in welches das mikroskopierende Auge beim Aufschauen blickt, und dem hellen Gesichtsfeld im Mikroskop scheint mir für Pupille und Netzhaut nicht die große Bedeutung zu besitzen, die ihm Dippel zuzuschreiben geneigt ist. Daß ein auf tiefstes Dunkel adaptiertes Auge der Blendung leichter ausgesetzt ist, läßt sich aller-

dings nicht von der Hand weisen. — So wird sich denn der Mikroskopierkasten schwerlich viele Freunde erwerben.

Zweckentsprechend scheint mir dagegen ein Mikroskopierschirm zu sein, wie ich ihn mir von dem Mechaniker unseres Instituts, Paul Hermann, habe herstellen lassen.

Von der Mitte einer halbkreisförmigen Feder, die sich um das Okularende des Mikroskoptubus legt, geht im Bogen eine Stange nach oben ab, die 2 mm dick und 25 cm lang ist. Auf derselben gleitet eine 2 mm dicke, 66 cm lange Querstange, mit Hilfe einer



Schraube in beliebiger Höhe feststellbar. Diese Querstange ist ungefähr parabolisch gekrümmt; der Abstand ihrer beiden Enden voneinander beträgt etwa 28 cm. An der Querstange ist verschiebbar schwarzer Satin befestigt, welcher durch eine Zwirnbrücke auch am untern Teil der senkrechten Stange einen Halt findet. Der Satin endet unten beiderseits frei mit konvexem Rande; die Kuppe der Konvexität ist von der Querstange in senkrechter Entfernung im Stoff gemessen 39 cm entfernt. Der konvexe Rand kann umgebogen und durch einen 25 cm vom freien Rande entfernten Druckknopf umgebogen gehalten werden. — Die beigegebenen Abbildungen dürften das Angegebene verständlicher machen.

Die vertikale Stange ist aus Kupferdraht hergestellt, damit sie nach Belieben gebogen werden kann und dennoch einen festen Halt bietet. Sie ist an der mit Leder überzogenen Feder durch eine Schraube befestigt, damit die Feder ausgewechselt werden kann. Für Zeiss- und Leitz-Tubus paßt ein Durchmesser der Federkrümmung von 2 cm. — Die Querstange ist eine hohle Messingröhre, um mit geringstem Eigengewicht dem Satin eine wenig biegsame Anheftung zu geben. Die Zwirnbrücke ist so angebracht, daß der Satin nicht straff fällt, sondern ausgebauscht ist. Dies ist besonders wichtig, weil dadurch zwischen dem Gesicht des Mikroskopierenden und dem Satin eine Luftschicht zirkulieren kann und so eine lästige Erhitzung des Gesichts vermieden wird. — Satin ist als Stoff gewählt, weil ein halbsteifer schwarzer Stoff erforderlich war. — Das Umschlagen des untern Teiles des Satins kommt in Betracht, wenn während des Mikroskopierens gezeichnet oder geschrieben werden soll.

Der Schirm ist absichtlich möglichst leicht angefertigt worden; er wiegt $18^1/_2$ g. Er bietet die Vorteile des Mikroskopierkastens ohne seine Nachteile: während des Mikroskopierens ist Nebenlicht so gut wie völlig abgehalten. Beim Aufschauen blickt das Auge nicht in einen absolut dunkeln Raum, sondern in ein Halbdunkel, so daß mit Erleichterung der Erholung des Auges die Gefahr der nachherigen Blendung beim Blick ins Mikroskop auf ein Minimum herabgedrückt ist. Ferner ist Zeichnen und Schreiben neben dem Mikroskopieren nicht gehindert; der Schirm nimmt vom Arbeitstisch keinen Platz fort.

Ich hoffe mit dieser Mitteilung in erster Linie denen einen Dienst zu leisten, welche längere Zeit in Anspruch nehmende mikroskopische Untersuchungen vorhaben.

[Eingegangen am 30. Januar 1905.]

[Aus der I. Anatomischen Lehrkanzel in Wien.]

Über einen einfachen Apparat zum Zeichnen und Photographieren mikroskopischer Schnitte.

Von

Julius Tandler
in Wien.

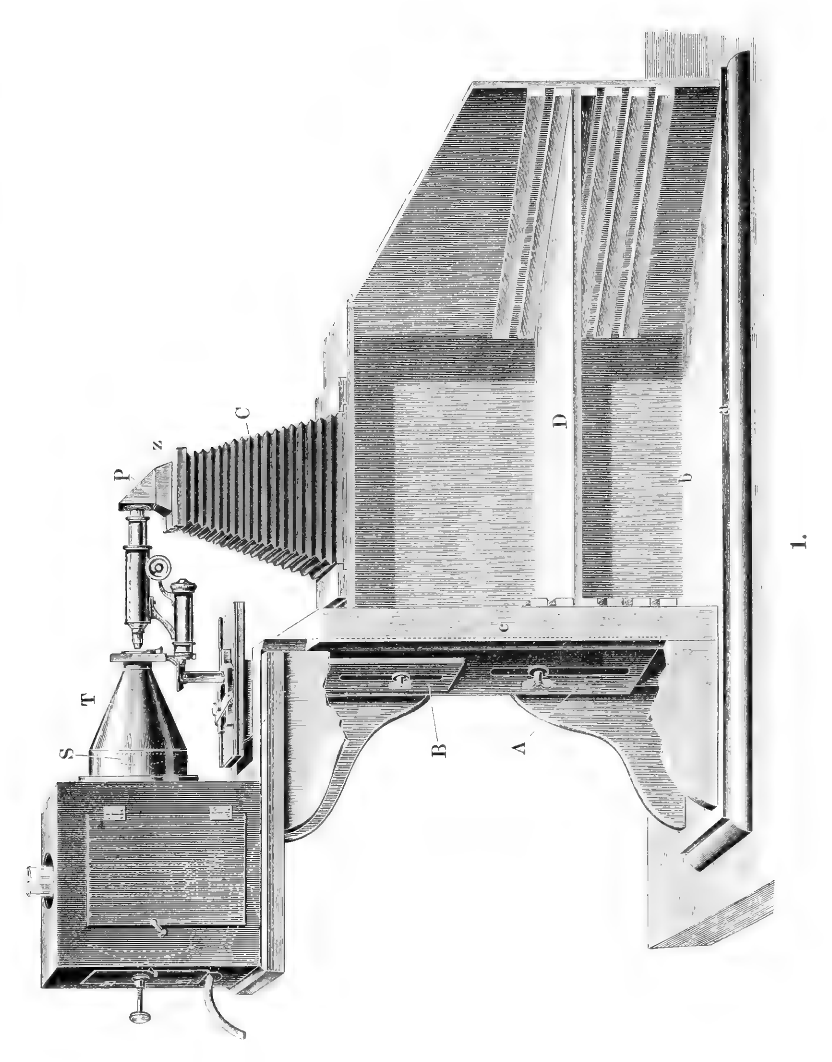
Hierzu drei Holzschnitte.

In der vorliegenden Notiz möchte ich einen von mir vor mehreren Jahren konstruierten sehr einfachen Zeichenapparat, der sich bisher sehr gut bewährt hat, in aller Kürze beschreiben. Schon in meiner 1902 im Morphologischen Jahrbuch Bd. XXX erschienenen Arbeit „Zur Entwicklungsgeschichte der Kopfarterien bei den Mammalia" habe ich in dem Kapitel „Methodik" dieses Apparates Erwähnung getan und über seine Verwendbarkeit folgendes gesagt: „Die Schnitte wurden teils mit der Leitzschen Kamera, teils mit einem von mir angegebenen Apparate gezeichnet, der es ermöglicht, bei Auerlicht bis zu 100facher Vergrößerung ohne Verfinsterung des Arbeitsraumes direkt auf das Papier geworfene Bilder in ihren Konturen zu zeichnen. Der Apparat, der noch gelegentlich andernorts besprochen werden soll, hat mir bei den vielen Zeichnungen, die ich anzufertigen gezwungen war, gute Dienste geleistet, vor allem dadurch, daß er das immerwährende in das Mikroskop sehen — mit den zwei niemals gleich belichteten Flächen, Präparat und Zeichenpapier — überflüssig macht."

Der Apparat selbst besteht aus einem Zeichenkasten, an dessen oberer Wand ein photographischer Balg angebracht ist, und aus einem die Lichtquelle einschließenden Kästchen.

Der Zeichenkasten, der vorne geschlossen, hinten offen ist, hat eine trapezförmige Basis, deren hintere Kante (Figur 1) *a* 65, deren vordere *b* 35 cm lang ist. Die Tiefendimension des Kastens mißt

35 cm. Die rechte schiefe Wand desselben ist nicht so hoch als die linke und verläuft in ihrem oberen Anteil schief dachartig zur Decke des Kastens. Die linke Wand ist besonders stark und stellt



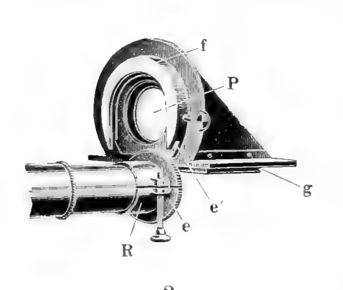
1.

einen 55 cm hohen Ständer (Figur 1, *c*) dar, an dessen Außenseite mittels eines Falzes der Träger *A* verschieblich angebracht ist. Der Kasten wurde nach rechts schief auslaufend gebaut, um bequem den rechten Vorderarm des Zeichnenden noch aufnehmen zu können. An

beiden Seitenwänden sind eine Reihe von horizontalen Leisten befestigt, welche es ermöglichen, das Zeichenbrett *D* höher oder tiefer zu stellen. Dem Träger *A* ist oben rechtwinklig ein Brett aufgesetzt, welches ein mit Asbest gefüttertes Kästchen trägt. In diesem ist die Lichtquelle untergebracht. An der Außenseite des Trägers *A* befindet sich gegen ihn selbständig verschieblich ein kleiner zweiter Träger *B*, der dazu bestimmt ist, das Mikroskop zu tragen.

Beide Träger *A* und *B* sind jeder für sich durch je eine in einem Schlitz laufende Stellschraube in jeder Höhe zu fixieren, wobei natürlich bei den Verschiebungen des Trägers *A* auch *B* mit bewegt wird.

Das Lichtkästchen hat an seiner rechten Wand einen kreisförmigen Ausschnitt, in welchen ein Sammellinsensystem (Figur 1, *d*) lichtdicht eingepaßt ist. Diesem ist ein aus Pappendeckel verfertigter mit schwarzem Stoff überzogener Trichter (*F*) aufgesetzt.



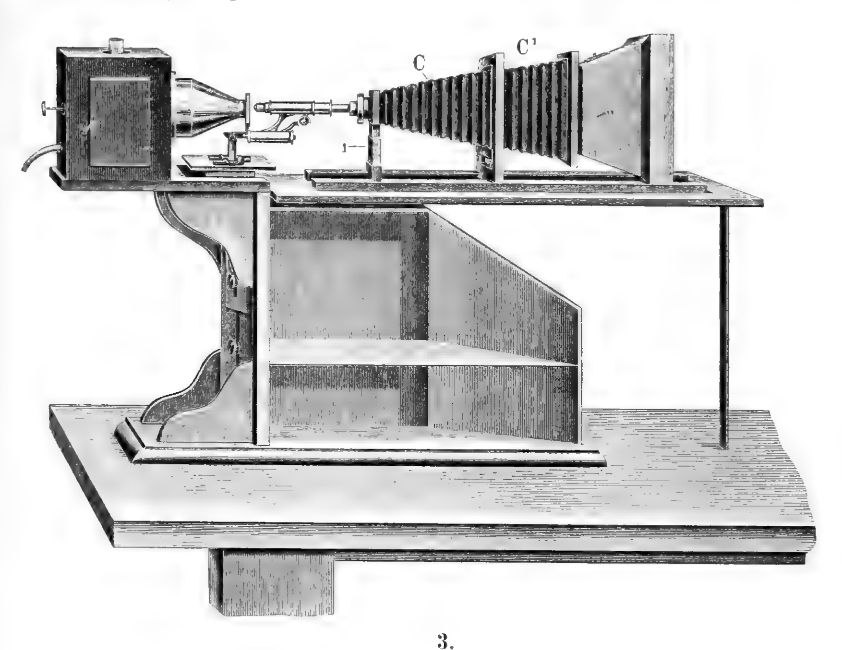
2.

Der Träger *B*, der in den für ihn bestimmten Ausschnitt des Trägers *A* genau hineinpaßt, besitzt an einer oberen horizontalen Fläche eine einfache Vorrichtung zur Feststellung des Stativfußes eines rechtwinklig umlegbaren Mikroskopes. Die selbständige Verschiebbarkeit des Trägers *B* dient zur Zentrierung des Mikroskopes. Am Okularende des Tubus eines so eingestellten Mikroskopes wird ein kurzes ringförmiges Stück (Figur 2, *R*) angebracht, welches einen erhöhten Rand *e* besitzt.

Dieser ist bestimmt, das total reflektierende Prisma (Figur 1 u. 2, *P*) zu tragen. Dieses selbst liegt in einer metallenen Fassung, welche an der vertikalen, dem Okular zugekehrten Seite einen halbringförmigen schmalen Ansatz (Figur 2, *f*) trägt, welcher an seiner Innenseite eine zur Aufnahme des erhöhten Randes *e*, bestimmte Rinne e_1, besitzt. Schiebt man die beiden beschriebenen Stücke ineinander, so ist das Prisma fixiert. Man kann dann noch die kleine an der Prismenfassung befindliche Schraube anziehen, wodurch auch einer eventuellen Rotation des Prismas um den Tubus vorgebeugt wird. Die horizontale Fläche der Prismenfassung trägt einen Falz (Figur 2, *g*), in welchen das obere dem entsprechend gefaßte Ende des Balges eingeschoben werden kann.

Diese obere Fassung des Balges besteht aus zwei Stücken, dem eigentlichen oberen Rahmen des Balges, in welchen erst das an der Prismenfassung zu befestigende Zwischenstück eingeschoben wird (Figur 1, 2).

Das untere Ende des Balges (Figur 1, *C*) wird in einen an der Decke des Kastens außen angebrachten Falz eingeschoben. Selbstverständlich ist die Kastendecke an der entsprechenden Stelle kreisförmig ausgeschnitten.



3.

Vom rein optischen Apparat, Mikroskop, Prisma etc. abgesehen, sind alle Stücke des Zeichenapparates einfach Tischlerarbeit. Als Mikroskop kann jedes rechtwinkelig umklappbare mit Zahn und Trieb versehene verwendet werden. Wird auf dem Objekttisch des vollständig montierten und beleuchteten Apparates ein Objektträger fixiert, so erscheint das Bild des eingestellten Schnittes am Zeichenbrett. Die Fixation der Objektträger und ihre Verschiebung geschieht am besten mit irgendeinem der landläufigen beweglichen Objekttische.

Ich verwende einen solchen Objekttisch, dessen Schrauben nicht rechts, wie sonst, sondern links angebracht sind, da das Mikroskop bei dieser Anordnung von der linken Seite bedient wird.

Die Vergrößerung kann, abgesehen von Objektiv und Okular, auch durch Heben und Senken des Trägers *A*, sowie durch Verstellen des Zeichenbrettes *D* reguliert werden.

Als Lichtquelle benutzte ich eine Auerlampe; es ist aber selbstverständlich, daß der Apparat durch die Anbringung einer stärkeren Beleuchtung an Verwendbarkeit nur gewinnen kann.

Der Apparat steht bei mir im Hintergrunde meines Arbeitszimmers mit der geschlossenen Seite des Kastens gegen das Fenster gekehrt. Auf diese Weise ist es mir möglich im nicht verdunkelten Raume zu zeichnen. Der prinzipielle Vorteil aber, den der Apparat hat, besteht darin, daß er das Nachzeichnen der Konturen der Schnitte am horizontalen Zeichenbrette ermöglicht, ohne daß der Zeichnende in das Mikroskop sieht. Vermöge seiner einfachen Konstruktion ist der Apparat sehr billig.

Durch eine kleine Modifikation habe ich den besprochenen Zeichenapparat auch für mikrophotographische Zwecke verwendbar gemacht. Die Anordnung des Ganzen zeigt Figur 3. Schiebt man statt des unteren Balgendes in den an der Decke des Zeichenkastens befindlichen Falz den eingepaßten Ansatz eines Brettes, das an dem anderen Ende durch einen aufklappbaren Fuß gestützt wird, so hat man damit die horizontale Basis für die Anbringung einer photographischen Kamera gewonnen. An der oberen Fläche des 120 cm langen Brettes befinden sich zwei gekehlte Schienen, an denen die einzelnen Träger des langen Balges verschieblich fixiert sind. Statt des am oberen Balgende befindlichen zum Anschluß an das Prisma gehörigen Zwischenstückes wird ein anderes eingeschoben, das eine der beiden zu jedem mikrophotographischen Apparat gehörigen Lichtdichtungshülsen trägt. Hierauf wird dieses vordere Ende des zum Zeichenapparat gehörigen Balges *C* mittels eines einfachen Bajonettanschlusses auf den Träger 1 gesetzt. An das hintere Balgende wird durch Ineinanderschieben der Rahmen ein zweiter Balg *C* angeschlossen, der mit der Einstellscheibe respektive der Kassette verbunden ist. Die mit diesem einfachen Apparate in unserem Institute angefertigten Photogramme sind vollkommen entsprechend.

Wien, im Dezember 1904.

[Eingegangen am 15. Dezember 1904.]

Ein erschütterungsloses Stativ für Mikrophotographie.

Von

Dr. Julius Ries
in Bern.

Hierzu fünf Holzschnitte.

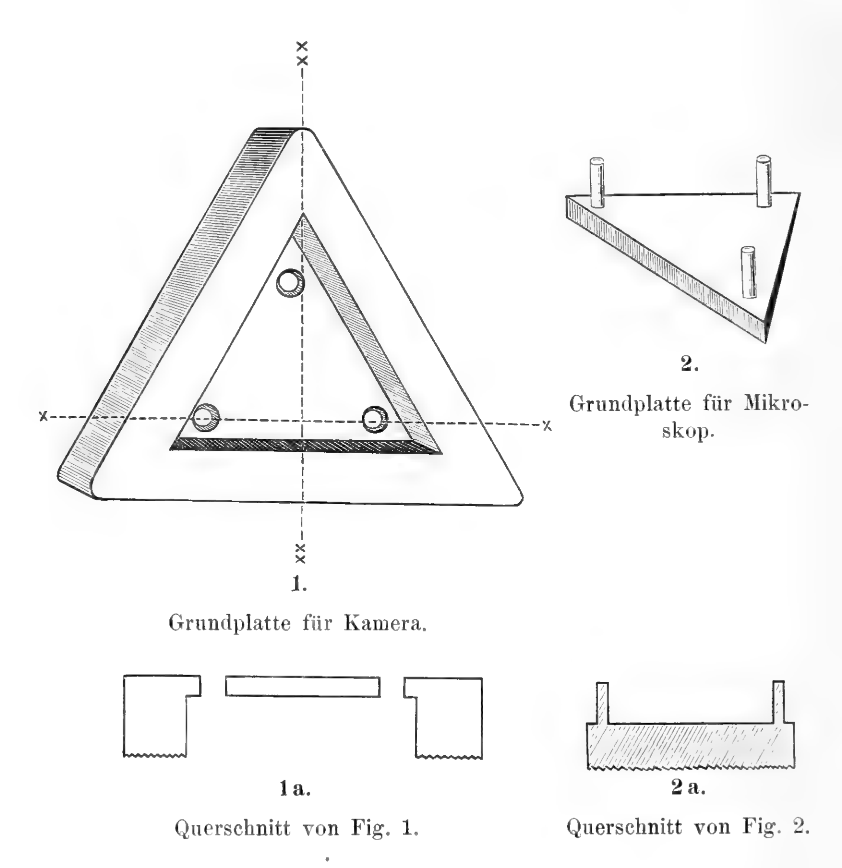
Ein gemeinsamer Nachteil der im Handel befindlichen mikrophotographischen Apparate ist die Verbindung des Mikroskopes mit der Kamera auf einer und derselben Grundplatte, durch welche unvermeidlich bei den durch das Photographieren bedingten Manipulationen eine Erschütterung und Verschiebung des eingestellten Präparates stattfindet.

Die optische Werkstätte von Carl Zeiss in Jena hat diesem Übelstande bei der Konstruktion ihrer großen mikrophotographischen Kamera dadurch abgeholfen, daß photographischer Apparat und Mikroskop auf zwei getrennten Tischen aufgestellt werden. Das ist jedenfalls das Beste, doch ist man dann genötigt, sich außer der Kamera einen Projektionstisch anzuschaffen, und abgesehen vom Kostenpunkte hat auch nicht jeder den dabei erforderlichen großen Raum zur Verfügung; deshalb, glaube ich, kann die Anwendung dieses schönen Apparates nur auf Institute beschränkt bleiben.

Ich habe versucht an der Horizontal-Vertikalkamera von C. Zeiss (an einem Holzmodell) den oben erwähnten Nachteil der Erschütterung zu beseitigen, um zu erreichen, daß sie in dieser Hinsicht eben dieselben Vorteile darbiete wie die große mikrophotographische Kamera, und so bei ihrer größeren Handlichkeit für den Einzelnen einen wirklichen Ersatz für jene zu geben vermöge.

Ich erlaube mir im folgenden kurz mitzuteilen, wie ich das genannte Ziel erreicht zu haben glaube: Figur 1 zeigt die Grundplatte für die Kamera von unten dargestellt; man sieht in ihr eine Aushöhlung, in welche die in Figur 2 abgebildete Platte eingepaßt wird. Diese zweite Platte besitzt drei Stifte, die in die entsprechen-

den Löcher der Grundplatte (Fig. 1) eingeschoben sind. Doch ist die Platte (Fig. 2) so gegossen, daß sie in allen drei Dimensionen um $^1/_2$ cm kleiner ist als der Ausschnitt im Boden der Platte (Fig. 1); ebenso sind die Löcher der Platte No. 1 entsprechend größer als die Stifte von No. 2. In der Höhe aber überragen diese Stifte das Niveau der Platte No. 1 um einige Millimeter, wenn beide auf der



1. Grundplatte für Kamera.

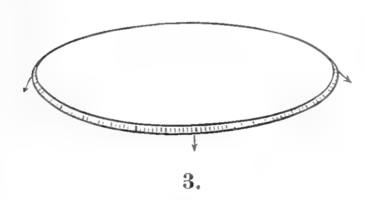
2. Grundplatte für Mikroskop.

1a. Querschnitt von Fig. 1.

2a. Querschnitt von Fig. 2.

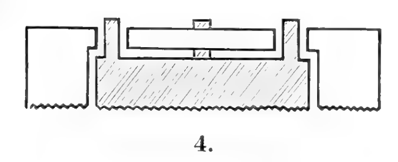
gleichen horizontalen Ebene aufgestellt und ineinander gepaßt sind. Das alles ist aus den Querschnitten: 1a, 2a und 4 leicht zu ersehen. Auf die herausragenden Stifte der Platte No. 2 wird die runde Scheibe (Fig. 3) angeschraubt; es dient letztere zum Anbringen der bisher schon bei der Horizontal-Vertikalkamera verwendeten nivellier- und drehbaren Fußplatte für das Mikroskop; kleine Zeiger auf der runden Scheibe weisen auf Marken, die an der Platte No. 1

eingeritzt sind; dies ermöglicht die richtige Stellung von Platte No. 2 zu Platte No. 1 einzuhalten. Wenn der Gewichtsverlust, den die Grundplatte No. 1 durch die Aushöhlung erleidet, ernstlich in Betracht kommen, d. h. die Stabilität beeinträchtigen sollte (was ich nicht glaube, aber, da ich nur ein Holzmodell besitze, doch nicht entschieden zu bestreiten wage), so könnte man diesem Nachteil durch allseitige minimale Größenzugabe



3.

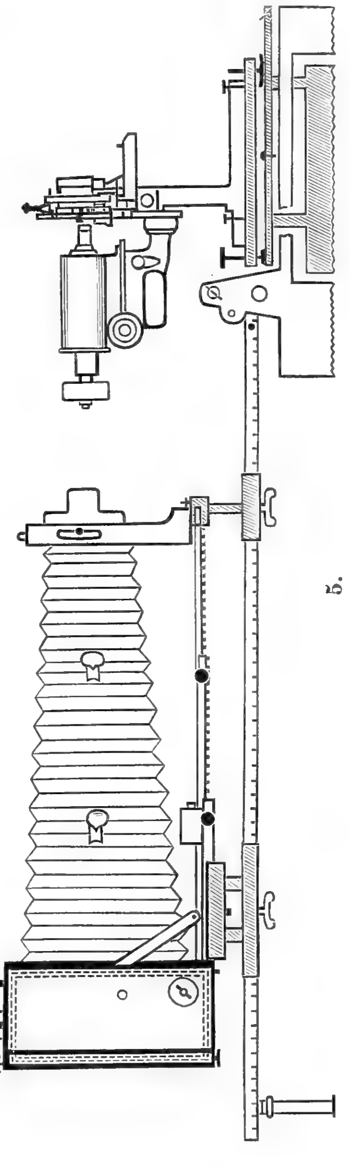
Runde Platte, welche, nachdem die beiden vorigen ineinander gestellt sind, auf die herausragende Stelle angeschraubt wird.



4.

Querschnitt beider Grundplatten, um den freibleibenden Zwischenraum zu zeigen.

leicht abhelfen. Durch diese einfache Vorrichtung, die Kamera und Mikroskop vollständig trennt, während beide Bestandteile doch in einem Instrument vereint bleiben, sind Erschütterungen des Mikroskopes durch die Manipulationen an der Kamera



5.

Gewöhnliche Kamera mit langem Balgen, auf dem Stativ mittels zweier Plattformen auf- und absetzbar angebracht.

beim Photographieren ebenso vermieden, wie bei der großen mikrophotographischen Kamera.

An dem zum Photographieren benutzten Tische kann man zur Beseitigung der letzten Erschütterungsmöglichkeit von einem Tischler einen Ausschnitt machen lassen, in welchen eine kleinere Holzplatte auf separatem festen Fuß eingefügt wird, die dann der Platte No. 2 als Basis dient. Meiner Meinung nach ist letzteres aber dann überflüssig, wenn ein feststehender Tisch verwendet wird.

Ein zweiter großer Nachteil aller mikrophotographischen Kameras ist die Unverwendbarkeit derselben für andere photographische Zwecke. Ich habe dem dadurch abzuhelfen gesucht, daß ich meinen photographischen Apparat [Rochester Optical & Camera Co. „Tele-Photo-Poco C.“ 13 × 18] mit einem Balgauszug von 45 cm Länge, welcher mittels einer Einstellvorrichtung mit doppeltem Zahnstangentrieb reguliert wird und auf einem ausziehbaren, dreiteiligen Laufbrett gleitet, auf zwei Plattformen befestigte, die vermittels Hülsen auf der Eisenstange des Statives verschiebbar sind (Fig. 5). Mittels einer Flügelschraube, die in das Stativgewinde der Kamera paßt, kann letztere leicht an der hinteren Plattform festgeschraubt werden; auf der vorderen Plattform ist das Laufbrett dann mittels Klemme zu befestigen. Die Kamera kann demnach hier ebenso leicht abgenommen wie aufgesetzt werden, hat ein abnehmbares Objektivbrett und ist für alle Zwecke der Photographie verwendbar.

Besonders angenehm ist es auch, daß die Einstellung der Balglänge nicht wie bisher aus freier Hand, sondern durch den erwähnten Zahnstangentrieb erfolgt.

Wenn man die vordere Plattform durch Schraube fixiert, die hintere dagegen nicht, so kann man die Mattscheibe dem Okular, durch Schrauben am Zahntrieb, nähern oder sie von ihm entfernen, und zwar in viel sicherer Weise, als dies durch freie Hand möglich ist. Selbstverständlich sind die Kameras von C. Zeiss bei alledem für den speziellen Zweck der Mikrophotographie viel vollkommener eingerichtet als die von mir verwendete, und es würden sich dieselben sicher leicht so modifizieren lassen, daß sie auch abnehmbar werden, um für beliebige andere Zwecke verwendbar zu sein.

Ich hoffe, daß diese Anregungen ausgeführt und sich bewähren werden.

[Eingegangen am 28. November 1904.]

Nadel zur Blutentnahme für Untersuchungszwecke.

Von

Dr. Julius Ries
in Bern.

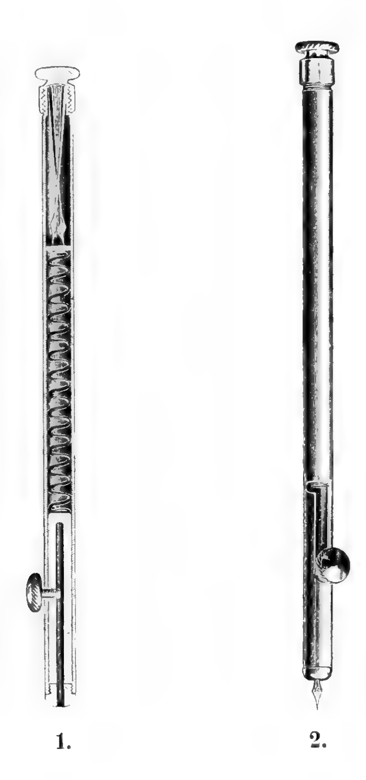
Hierzu zwei Holzschnitte.

In seinem Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden empfiehlt Prof. Sahli als zweckmäßigste Art der Entnahme von Blut zu Untersuchungszwecken (mikroskopische Untersuchungen, Hämoglobin- und Alkalitätsbestimmungen etc.) die Anwendung des von Franke angegebenen schnepperartigen Instrumentes. Es gestattet, eine schmale, nadelähnliche Lanzette mit Federkraft stets bis zu einer bestimmten mittels vorschraubbarer Hülse regulierbaren Tiefe, dabei sehr rasch und deshalb fast schmerzlos in die Haut zu schnellen. Seines komplizierten Baues wegen ist dieses gute Instrument teuer und wenig verbreitet, da jeder Untersucher mit einer gewöhnlichen Lanzette auszukommen sucht, wobei allerdings die feine Regulierung wegfällt, und der Einstich schmerzhaft wird.

Ich habe nun einen Schnepper konstruiert, der ganz einfach gebaut ist, bedeutend billiger zu stehen kommt und außer allen Vorzügen des Frankschen Instrumentes noch einige sehr wesentliche Verbesserungen aufweist. Nebenstehende Zeichnungen sollen zum Verständnis beitragen.

In einem dünnen Metallröhrchen gleitet ein zentral durchbohrter Bolzen, hinter welchem eine Spiralfeder angebracht ist. In diesen Bolzen wird eine Nadel mit Lanzettspitze oder starke Nähnadel beliebig tief eingesetzt und durch eine Schraube gut fixiert. Bevor man stechen will, wird der Bolzen am Schraubenknopfe, der in einem länglichen Ausschnitte des Röhrchens beweglich ist, zurückgezogen und in einer kleinen Einbiegung fest gehalten. Jetzt genügt ein leichter seitlicher Druck auf den Knopf, um die Feder zu entspannen, der Bolzen schnellt vor, die Haut wird schmerzlos bis zur

vorher (durch die Einstellung der Nadel) bestimmten Tiefe durchbohrt. Im hinteren leeren Ende des Röhrchens befindet sich ein Reserveraum für Nadeln. Die Desinfektion erfolgt leicht, indem die aus dem Röhrchen herausragende Nadelspitze in eine Flamme bis zur Rotglut gehalten wird. So eine gründliche Desinfektion verträgt



1. 2.

die Frank'sche Nadel auf die Dauer nicht. Mein Instrument dagegen hat noch den weiteren Vorteil, daß nach jedesmaligem Gebrauch die verwendete Nadel weggeworfen und durch eine frische ersetzt werden kann. Das Röhrchen ist außen rauh, wodurch ein Gleiten in der operierenden Hand verhindert wird. Die Herstellung hat das Sanitätsgeschäft M. Schärer, A.-G., Bern übernommen.

[Eingegangen am 10. Januar 1905.]

Referate.

1. Lehr- und Handbücher.

Böhm, A., u. Oppel, A., Taschenbuch der mikroskopischen Technik. Mit einem Beitrag (Rekonstruktionsmethoden) von Prof. Dr. G. Born. 5., durchges. u. verm. Aufl. von A. Böhm. München u. Berlin (R. Oldenburg) 1904.

Das in neuer Auflage vorliegende, wenig umfangreiche, aber inhaltsreiche Werkchen bedarf längst keiner Empfehlung mehr. Es sei hier nur hervorgehoben, daß dasselbe nicht nur für die Ausübung der normal-histologischen Technik, wofür es ja naturgemäß in erster Linie bestimmt ist, sondern auch für den pathologischen Histologen ein wertvolles Hilfsmittel darstellt und das um so mehr, da ja auch in der pathologischen Histologie die einzelnen, nur durch bestimmte mikrotechnische Methoden darstellbaren Strukturverhältnisse — ich erwähne nur die Gallenkapillaren und die „intracellulären“ Gallenwege — immer mehr Gegenstand der Untersuchung werden, wie ja überhaupt normal histologische und pathologisch-histologische Technik nicht zu trennen sind und einander gegenseitig in die Hände arbeiten müssen. Ein besonderer Vorzug des „Taschenbuches“, welcher dasselbe nicht nur zur Einführung in die Mikrotechnik, sondern auch als Nachschlagebuch für den Geübten in hohem Maße brauchbar macht, ist darin gelegen, daß in demselben, wo immer angezeigt, verschiedene Methoden, respektive Modi-

fikationen und genaue Literaturnachweise angegeben sind, wiederum ein Vorzug, welchen namentlich der Pathologe schätzen wird, welcher naturgemäß nicht beliebig viel und vielseitig konserviertes Material zur Verfügung hat, sondern oft genug darauf angewiesen ist, an einem, in bestimmter Weise fixierten Stücke verschiedene Methoden zu versuchen und damit zurecht zu kommen; daß es sich in dem vorliegenden Werkchen nicht um eine einfache Zusammenstellung einer Anzahl verschiedener Methoden, sondern um eine kritische, durch eigene Prüfung seitens der Herausgeber kontrollierte Auswahl von solchen handelt, braucht nicht eigens mehr hervorgehoben zu werden. Die neueste, von A. Böhm allein besorgte Ausgabe ist, den neueren Fortschritten der Technik entsprechend, wieder vielfach umgearbeitet und bereichert worden; namentlich haben die Abschnitte über Untersuchung des Nervensystems durch die neuen Methoden, respektive Modifikationen der Golgischen und Ramón y Cajalschen Methoden, die neuen Achsenzylinderfärbungen, die Weigertsche und andere Gliafärbungen, die Färbung der elastischen Fasern u. a. vielfache Verbesserung erfahren. Die Ausstattung und Übersichtlichkeit in der Anordnung des Stoffes ist die gleiche wie in den früheren Auflagen.[1] *Schmaus (München).*

Maas, O., Einführung in die experimentelle Entwicklungsgeschichte (Entwicklungsmechanik). Mit 135 Figg. im Text. Wiesbaden (J. F. Bergmann) 1903.

Der Schwerpunkt der Darstellung im vorliegenden Buche liegt auf der Mitteilung der Beobachtungsresultate und ihrer theoretischen Verwertung. Der Stoff bringt es jedoch mit sich, daß auch den technischen Methoden des Experiments in gewissen Grenzen Rechnung getragen werden mußte. So sind von den Experimenten an Furchungsstadien erwähnt: die Isolierungsmethoden durch Schütteln bei Ctenophoren (Chun), bei Echinodermen (Driesch), durch Wärme oder chemische Einflüsse bei Echinodermen (Driesch, Herbst), durch Anstechen mit glühender Nadel bei Amphibien (Roux), Verlagerungs-

[1]) Es seien hier noch einige sinnstörende Druckfehler angegeben deren Berichtigung Ref. dem Herausgeber der 5. Auflage verdankt.

1) § 225, Zeile 7 von oben, nach Chlorwasserstoff, muß hinzugefügt werden: und 95 cc dest. Wasser.

2) § 488, Zeile 7 von oben, nach Wasser ist einzuschalten: 8 Teile 96prozentigen Alkohols; Zeile 11, nach Ammoniummolybdat ist hinzuzufügen: 24 Stunden.

methoden durch chemische Mittel bei Echinodermen (Wilson), durch Erschütterung vermittels Wasserstrahls bei Medusen (Maas), durch Druck bei Echinodermen (Driesch), bei Amphibien (Schulze, Hertwig), durch Schnürung bei Triton (Spemann) u. a. m.

In dem Kapitel über die Experimente am ungefurchten Ei werden abgehandelt: die Operationsmethoden von Crampton bei Ilyanassa, von Driesch, Morgan, Ziegler an Beroe, von Morgan an Fundulus, die Deformierungsmethoden von Hertwig an Amphibien, von Boveri an Echinodermen etc. Es kommen ferner die Methoden zur Verschmelzung von Keimen bei Echinodermen (Driesch) zur Sprache.

Von Experimenten an späteren Stadien finden die Operationsarten von Driesch an Echinodermen, Barfurth an Amphibien Erwähnung, ferner die Methoden zur Hervorbringung von Doppelbildungen von Spemann bei Triton, von Kopsch bei der Forelle, anschließend die Transplantationsmethoden von Born.

Weiterhin werden Angaben für das Hervorrufen von Regeneraten und Heteromorphosen, über die Prüfung der Correlationen von Zellen und Zellkomplexen (Spemanns Versuche am Auge von Froschembryonen, Drieschs Versuche an den Mesenchymzellen von Echinolarven) gegeben.

Schließlich finden wir die Methoden zur Bestimmung der äußeren Entwicklungsbedingungen behandelt, so die zur Prüfung der Schwerkraft (Pflüger, Roux, Kathariner, Hertwig), des osmotischen Druckes (Hertwig, Bataillon, Loeb u. a.), der Temperatur (Dareste, Kaestner, Rauber, Hertwig u. a.) und der chemischen Vorbedingungen (Preyer, Pott, Godlewski, Bataillon, besonders Herbst).

Es lag nicht in der Aufgabe, die der Verf. sich gestellt hatte, dem Leser nach den gegebenen Angaben das Anstellen und Nachprüfen der Versuche ohne weiteres zu ermöglichen. Dazu wird wohl meist ein Nachschlagen der Originalarbeiten nötig sein. Aber es wird hier neben der Einführung in die Probleme selbst eine sehr dankenswerte Übersicht auch über die praktischen Methoden gegeben, die bisher zur Lösung der Fragen versucht wurden.

Levy (Halle a. S.).

Zetzsche, Fr., Die wichtigsten Faserstoffe der europäischen Industrie. Anleitung zur Erkennung

und Unterscheidung. 46 Abb., 36 pp. Im Selbstverlage, Kötzschenbroda-Dresden 1904. 2 M.

Das Werkchen enthält eine kurze Anleitung zur Benutzung des Mikroskops — auch des Polarisationsapparates — und gibt die Rezepte für die bei Faseruntersuchungen notwendigen Reagentien. Es folgen Beschreibungen und Abbildungen der wichtigsten vegetabilischen und tierischen Fasern. Das Buch ist für den Praktiker bestimmt und bringt eine für diesen brauchbare Zusammenstellung bereits bekannter Daten. *Küster (Halle a. S.).*

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

Rohr, M. v., Die Theorie der optischen Instrumente. Bd. I: Die Bilderzeugung in optischen Instrumenten vom Standpunkte der geometrischen Optik. Bearbeitet von den wissenschaftlichen Mitarbeitern an der optischen Werkstätte von Carl Zeiss: P. Culmann, S. Czapski, A. König, F. Löwe, M. v. Rohr, H. Siedentopf, E. Wandersleb. Herausgegeben von M. v. Rohr. Berlin (Julius Springer). 1904. XXI, 587 pp., 8^0, mit 133 Abb. ungeb. 18 M.

Das Buch ist eine Überarbeitung des Werkes: Theorie der optischen Instrumente nach Abbe von Dr. Siegfried Czapski. Breslau, Verlag von E. Trewendt, 1893. Daß zum Teil wesentliche Veränderungen und Erweiterungen vorgenommen worden sind, läßt schon der äußere Umfang erkennen. Denn die Seitenzahl hat sich gerade verdoppelt, obwohl der Band nur einen Teil des Czapskischen Buches behandelt. Die wesentlichste Bereicherung verdankt das vorliegende Buch den Bearbeitern A. König und M. v. Rohr.

Der Stoff ist über 10 Kapitel verteilt.

Im Kapitel I hat die Berechtigung einer geometrischen Optik eine Überarbeitung durch H. Siedentopf erfahren. Kapitel II enthält die besonders für den praktischen Optiker wichtigen Durchrechnungsformeln und hat A. König und M. v. Rohr zu Bearbeitern. Die rein mathematische, keine Rücksicht auf Verwirklichung nehmende geometrische Theorie der optischen Abbildung nach E. Abbe behandelt E. Wandersleb in Kapitel III, während die Realisierung der

optischen Abbildung im nächsten Kapitel durch P. Culmann vorgeführt wird. In Kapitel V findet die Theorie der sphärischen Aberrationen ihre Darstellung durch A. König und M. v. Rohr. Hier ist die Ableitung der 10 Seidelschen bis zur dritten Potenz der Winkel gehenden Bildfehler außer nach A. Kerber unter Anwendung der Abbeschen Invariantenmethode gegeben. Der große Vorzug der Abbeschen Methode, die erlaubt, die Gleichungen für jeden Fehler gesondert aufzustellen, wird durch die Gegenüberstellung der Seidelschen Methode besonders offenbar. Auch die vor allem für die Konstruktion von Mikroskopobjektiven so wichtige Sinusbedingung ist hier in der von Abbe zuletzt gegebenen Form hergeleitet.

Die zweite Gruppe der Aberrationen, die chromatischen Abweichungen, erörtert A. König in Kapitel VI, während im folgenden Kapitel von demselben Bearbeiter auf Grund der Theorie der Aberrationen die Berechnung der optischen Systeme auch durch Ausführung eines Beispiels erläutert wird.

Kapitel VIII, das F. Löwe bearbeitet hat, belehrt über Prismen und Prismensysteme.

Die für das richtige Verständnis der optischen Instrumente so außerordentlich wichtige, von E. Abbe begründete Theorie der Strahlenbegrenzung hat M. v. Rohr in Kapitel IX durchgeführt. Unter anderm ist dabei dargestellt, wie bei der Betrachtung durchleuchteter Objekte unter Umständen die Lichtquelle die Stelle der Apertur- oder Gesichtsfeldblende einnehmen kann und die Wirkung und der Zweck des Kondensors ganz allgemein erklärt.

Endlich werden die bei einer Abbildung eintretenden photometrischen Verhältnisse durch M. v. Rohr im letzten Kapitel: „Die Strahlungsvermittlung durch optische Systeme“ behandelt.

Eine so allgemein gehaltene, umfassende Darstellung der Probleme der geometrischen Optik dürfte schwerlich ein anderes Buch bieten, freilich setzt es bei dem Leser bereits eigenes Verständnis für geometrische Optik voraus. *Henker (Jena).*

Allegra, Fr. G., Tre metodi pratici per ritrovare facilmente al microscopio un punto qualunque di un preparato (Atti della R. Accad. Peloritana vol. XIX, fasc. 1, 1904).

Um einen beliebigen Punkt in einem Präparat leicht wiederfinden zu können, verfährt Verf. nach einer der drei folgenden Methoden.

1) Man zieht kreuzweise von vorn nach hinten nnd von rechts nach links, über den Objekttisch zwei aufeinander senkrecht stehende Linien, die in Millimeter — eventuell auch halbe und viertel Millimeter — geteilt und entsprechend beziffert sind. Man liest die Ziffern ab, bei welchen nach richtiger Einstellung des Objektträgers seine Ränder zu liegen kommen.

2) Bei gewissen Formaten ist es empfehlenswert, zwei Linien von rechts nach links zu ziehen, die als Tangenten der kreisförmigen Objekttischöffnung verlaufen, und eine dritte Linie von vorn nach hinten, die eine Tangente links an der Öffnung bildet. Bei schiefer Lage des Objektträgers müssen drei Ziffern abgelesen werden.

3) Verf. legt die Objektträger in einen Rahmen (Karton oder Holz). Auf den beiden Längsseiten sind Millimeterskalen angebracht, eine dritte Skala auf einer Linie, die auf dem Objekttisch als Tangente links dessen Öffnung berührt. Nach der Einstellung werden drei Zahlen abgelesen, zwei an dem Rahmen, die dritte an der Objekttischlinie. *Küster* (*Halle a. S.*).

3. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Joris, H., A propos d'une nouvelle Méthode de Coloration des Neurofibrilles. Structure et Rapports des Cellules nerveuses (Extrait du Bull. Acad. R. de méd. de Belgique, 30. April, 1904, 33 pp. av. 10 plches.).

Verf. teilt eine neue Methode mit, welche die Fibrillen in den Neuronen und außerhalb derselben darzustellen erlaubt. Auf den Rat von Prof. Rommelaere versuchte er Lösungen des colloidalen Goldes (aus der chemischen Fabrik von Heyden in Radebeul-Dresden). Die Resultate waren ausgezeichnet. Die sehr einfache und sichere Methode ist die folgende. Das frische Nervengewebe wird in kleine Stückchen zerlegt. Die Färbung der intracellulären Fibrillen ist noch möglich bei Geweben, die 24 Stunden und länger nach dem Tode behandelt werden; die extracellulären Fibrillen aber sind meist nur an frischen Präparaten darstellbar. Zur Fixierung kann man die meisten der bekannten Flüssigkeiten benutzen: Sublimat, Formol, Salpetersäure, Essigsäure und Pikrinsäure ergaben gute Resultate;

die Färbung gelang nicht nach Osmiumsäure und den Bichromaten. Das Fixierungsmittel darf keine Schrumpfung der Zellen herbeiführen und muß eine deutlich saure Reaktion haben. Verf. hat die folgenden Fixierungsflüssigkeiten benutzt:

1)	Essigsäure	5 cc
	Destilliertes Wasser	100 „
	Sublimat	7—8 g

Zeitdauer 4 bis 6 Stunden, Auswaschen in jodiertem Wasser.

2)	Formol	10 Teile
	Salpetersäure	6 „
	Destilliertes Wasser	100 „

Zeitdauer ungefähr 24 Stunden.

Verf. hat auch die von Bethe empfohlenen Lösungen von Salpeter säure benutzt. Nachdem die Fixierung vollendet ist, werden die Präparate schnell in Wasser ausgewaschen und dann in die folgende Lösung gebracht:

Molybdänsaures Ammoniak	5 g
Destilliertes Wasser	100 „

Zeitdauer 8 bis 12 Stunden.

Nach einem summarischen Auswaschen kommen die Stücke in steigenden Alkohol und werden in üblicher Weise eingebettet. Verf. zieht eine Einbettung in Paraffin nach Chloroform vor, wodurch die Einwirkungszeit des absoluten Alkohols abgekürzt wird, der immer schädlich wirkt. Die Schnitte können in ihrer Dicke zwischen 2 und 20 μ schwanken, am besten scheint eine Dicke von 7 bis 12 μ zu sein. Aufkleben der Schnitte auf dem Objektträger mit destilliertem Wasser. Der mit den Schnitten beklebte Objektträger kommt in Chloroform, absteigenden Alkohol, destilliertes Wasser. Dieses letztere muß sehr oft erneuert werden, um jede Spur von Alkohol und den Überschuß des Molybdates zu entfernen. Die Präparate müssen daher mehrere Stunden in dem immer wieder erneuerten Wasser verbleiben, dann sehr gründliches Auswaschen während wenigstens einer Stunde; ein Aufenthalt im Wasser bis zu 4 Tagen schadet nichts. Nachdem man den Objektträger einigermaßen hat abtropfen lassen, bedeckt man die Schnitte mit einer 1·5prozentigen Lösung von colloidalem Golde in destilliertem Wasser. Die Auflösung des Goldes geschieht langsam, man muß wenigstens einen Tag darauf

verwenden. Die Färbung vollzieht sich in wenigen Minuten, im allgemeinen in 10 Minuten, doch färben die frischen Lösungen schneller als die älteren. Dann Abwaschen in destilliertem Wasser und Montieren in üblicher Weise. Man erhält so eine spezifische Färbung der Nervenelemente und der Neurofibrillen in purpurroten Tönen. Direkt nach der Einwirkung des Goldes ist das Präparat kaum rosarot, es dunkelt nach in Alkohol und Chloroform. Die übrigen Gewebe sind rötlich gelb gefärbt. Eine Überfärbung muß man vermeiden. Die extracellulären Neurofibrillen sind sehr zart und wenn der Grund des Präparates stark gefärbt ist, so heben sie sich nicht mehr genügend ab. Weniger vorsichtig braucht man zu sein, wenn man nur eine Färbung der intracellulären Fibrillen haben will. Eine solche ist leicht zu erhalten, selbst an Stücken, welche nach der Methode von Bethe fixiert worden sind, und trotz des langen Verweilens in Alkohol, das der Einwirkung des Molybdates vorausgeht. Bei solchen Präparaten muß man das Auswaschen der Schnitte verlängern, mitunter sogar heißes Wasser zu Hilfe nehmen, um die Auflösung des Molybdates zu erreichen. Ein nach dieser Methode gefärbtes Präparat kann auch noch mit Kern- oder Plasmafärbungen behandelt werden. So z. B. mit Hämatoxylin. Die Färbung ist dauerhaft: sie wird weder durch das Licht, noch durch Säuren, noch durch Alkalien, noch durch Wärme (bis 58° C.) angegriffen. Sie wird zerstört durch Jodlösungen, die das Gold in blauschwarzen Körnern niederschlagen. Die schwarzen Zellen heben sich dann kräftig von einem bläulichen Grunde ab, von Neurofibrillen keine Spur. Eine verlängerte Einwirkung des Jods bewirkt eine Auflösung der Körnungen. — Wie schon erwähnt, muß man vor der Färbung den Überschuß des Molybdates gründlich entfernen. Bleibt etwas mehr davon zurück, so erhält man eine Imprägnation der übrigen Gewebe durch Niederschlag des Goldes. Diese Imprägnation ist ebenso elektiv wie die Färbung, gibt aber natürlich weniger vollständige Bilder: Die Myelinscheiden werden schwarz, während die Zellen lange ungefärbt bleiben. Man kann so ein Bild erhalten, wie nach der Weigertschen Methode. Durch Versuche, indem man mehr oder weniger das Molybdat löst, kann man in den Präparaten eine schwache Imprägnation der Achsenzylinder und gleichzeitig eine Fibrillenfärbung erhalten. Ein solche Färbung kann für bestimmte Studien von Wichtigkeit sein. Alle Nervenzellen sind nicht gegen das Gold empfindlich. So hat Verf. niemals eine Färbung an den Zellen der Olive erhalten und viele Zellen in der Großhirnrinde und

im Kleinhirne färben sich nur unvollkommen (die Zellen der Molekularschicht in der Gehirnrinde und im Kleinhirne die Korbzellen). Die Kerne, die chromophilen Körnungen, die Neuroglia etc. färben sich nicht. — Wird die Einwirkung des colloidalen Goldes hinreichend verlängert, so färbt es alle Gewebe, mögen sie fixiert sein, wie sie wollen, auch ohne vorherige Einwirkung des Molybdates. Sicher ist daher nicht alles, was sich mit dem Golde färbt, nervös, und ebenso können nervöse Elemente auch ungefärbt bleiben. Man muß daher bei der Deutung der Präparate mit großer Vorsicht vorgehen.

Schiefferdecker (Bonn).

Michaelis, L., Über einige Eigenschaften der Nilblaubase (Arch. f. d. gesamte Physiol. Bd. CI, 1904, H. 3, 4, p. 183—190).

Die vorliegende Arbeit ist eine Entgegnung auf zwei entsprechende Arbeiten von Heidenhain.[1] Es muß im allgemeinen auf das Original verwiesen werden. Verf. verbleibt bei seiner früheren Behauptung: die Reaktion der Cellulose gegenüber der Nilblaubase beweist ebenso gut oder ebenso schlecht, daß die Färbung eine Salzbildung ist, wie die Heidenhainsche Reaktion gegen Eiweiß.

Schiefferdecker (Bonn).

4. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

A. Niedere Tiere.

Musgrave, W. E., a. **Clegg, M. T.,** Amebas: Their Cultivation and etiologic Significance (Bureau of government labor. — Biolog. labor. no. 18, Manila, oct. 1904).

Unter eingehender Berücksichtigung der ganzen internationalen Literatur über Amöben, im besonderen über ihre Färbung, ihr Kulturverfahren und die angestellten Tierversuche berichten die Verff. in

[1] Heidenhain, M., Über die Nilblaubase als Reagenz auf die Kohlensäure der Luft und über die Einwirkung von Farbsäure auf Cellulose, Alkohol und Aceton mit Beiträgen zur Theorie der histologischen Färbungen (Pflügers Arch. Bd. C, H. 5, 6, p. 217; vgl. ferner diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 61).

einer ausführlichen Arbeit über die zahlreichen Versuche, die sie selbst über diese interessante und durchaus noch nicht einwandsfrei erforschte Materie angestellt haben.

Um Amöben sowohl aus Wasser als auch aus anderen Medien — Faeces, Darmgeschwüren — in Kultur zu erlangen, benutzten die Verf. einen Nährboden, den sie folgendermaßen herstellten. Von dem zu untersuchenden Wasser nahmen sie 100 bis 500 ccm in eine sterile Flasche und fügten 0.5 bis 1 ccm der gewöhnlich benutzten alkalischen Bouillon auf je 100 ccm der zu untersuchenden Flüssigkeit hinzu. Sie ließen dann den Kolben 24 bis 72 Stunden stehen und konnten dann an der Oberfläche der Flüssigkeit Amöben nachweisen. Hierauf wurde von der Oberfläche des Kolbens eine Öse auf eine Petrischale ausgestrichen, welche einen Agarnährboden von bestimmter Zusammensetzung — mit Fleischextrakt hergestellt — enthielt. Diese Agarplatte wurde nach 6 bis 48 Stunden häufig mikroskopisch auf das Vorhandensein von Amöben untersucht, dann wurden alsbald von der Originalplatte weitere Agarplatten damit beschickt. Ganz besondere Sorgfalt verwandten die Autoren auf das Studium derjenigen Bakterienarten, die dem Wachstum der Amöben besonders dienlich zu sein schienen (symbiotisierende Bakterien). Die in dem Wasser vorkommenden Amöben sind weniger anspruchsvoll, was die Menge und die Art der Begleitbakterien anbelangt, anders verhalten sich aber in dieser Hinsicht Amöben aus menschlichem Stuhl. Letztere konnten die Verf. in dem ersten flüssigen Nährboden niemals nachweisen, doch gelang es ihnen hier und da beim Ausstreichen auf Agarplatten Amöben aus Stuhl zur Vermehrung zu bringen, wenn sie in genügender Menge Bakterien mit übertrugen. Sie isolierten eine größere Anzahl verschiedener Darmbakterien, die sie auf einzelnen Agarplatten ausstrichen und auswachsen ließen, ehe sie den Amöbenstuhl überimpften. Verff. glauben durch weiteres Studium dieser symbiotisierenden Bakterien besonders günstige Wachstumsverhältnisse für Darmamöben zu schaffen; so konnten sie auf diese Weise in 30 Prozent der Fälle Amöben nachweisen, während es ohne spezielle Berücksichtigung der Bakterien nur in 2 Prozent gelang.

Amöben mit Einschluß von roten Blutkörperchen lassen sich nur mit größeren Schwierigkeiten zur Vermehrung bringen; in einem Fall gelang dies trotzdem den Verff., indem sie das amöbenhaltige Material 12 Stunden in den Eisschrank stellten, wodurch sie die Amöben zur Encystierung zwangen; alle anderen Kulturverfahren hatten vorher versagt. Eine große Bedeutung legen die Autoren der

sorgfältigen mikroskopischen Durchmusterung des Stuhls auf Amöben bei.

Bei den Kulturversuchen ist noch zu berücksichtigen, daß man, sobald man Amöben aufgefunden hat, sofort neue Übertragungen auf andere Platten macht.

Weitere Kapitel befassen sich noch mit den Strukturverhältnissen der Amöben, ihrer Empfindlichkeit gegenüber physikalischen und chemischen Reagentien und ihren Beziehungen zu dem entsprechenden Blutseris etc. (Agglutination); auch sind zahlreiche Tierversuche angestellt worden. *W. Hoffmann (Coblenz).*

Marino, F., Coloration des Protozoaires et observation sur la neutrophilie de leur noyau [Travail du Labor. de M. Metchnikoff] (Ann. de l'Inst. Pasteur t. XVIII, 1904, p. 761—766).

Nachdem der Verf. gezeigt hat, daß Azurblau in wässeriger oder alkoholischer Lösung gut das Protoplasma und den Kern der Protozoën, die in absolutem Alkohol fixiert sind, färbt und das Eosin in sehr schwacher wässeriger Lösung ($^1/_{20000}$) sie differenziert, bemühte er sich, das Verfahren noch zu verbessern.

Man mische eine wässerige Lösung von Methylenblau und Azurblau (Methylenblau 0·50 g, Azurblau 0·50 g, Wasser 100 g) mit einer wässerigen Lösung von Natriumkarbonat (0·50 g) und lasse die Mischung 24 bis 48 Stunden in einem Thermostaten oder dergleichen bei 37^0 oder einer höheren Temperatur stehen. Dann wird die Mischung mit einer wässerigen Lösung von Eosin vereinigt. Die Stärke dieser Lösung hängt von der Qualität der blauen Mischung ab: das geeignete prozentuale Verhältnis muß durch Versuche festgestellt werden (0·10, 0·25, 0·30 g). Dann wird die Flüssigkeit filtriert und man erhält ein in Wasser oder in Methylalkohol lösliches Pulver. Dieses Pulver in Methylalkohol gelöst färbt sehr schnell, wenn es mit dem Protozoën in Kontakt kommt und mit Eosin neutralisiert wird. Das Eosin wirkt dabei vielleicht wie ein Farbstoff und wie ein Beizstoff. — Das nach der oben angegebenen Methode hergestellte Blau wird in 0·04 g auf 20 cc Methylalkohol gelöst, das Eosin zu 0·05 g in 1000 cc Wasser. —

Auf ein Deckgläschen (Größe 18 mm) mit Blut und Protozoën bringt man 4 kleine Tropfen ($\frac{4}{30}$ cc) des Farbstoffes und läßt ihn genau 3 Minuten wirken; dann bringt man, ohne abzuwaschen, auf den blauen Farbstoff 8 bis 10 Tropfen der wässerigen Eosinlösung,

die man 2 Minuten einwirken läßt. Sind die Deckgläser größer (22 mm), so nimmt man mehr Blau (8 bis 10 Tropfen) und mehr Eosin (16 bis 20 Tropfen). Nimmt man Objektträger statt Deckgläser, so nimmt man $^1/_4$ bis $^1/_2$ cc der Blaulösung und $^1/_2$ bis 1 cc Eosin. Nachher wäscht man mit Wasser, trocknet und bringt das Präparat in Balsam.

Die „roten Körperchen" färben sich blau oder rot, was von der Menge des Eosins abhängt. —

Für manche Protozoën (Trypanosomen von Vögeln, Fischen u. a.) muß die Wirkung des Blaues bis auf 4 bis 5 bis 10 Minuten, die Wirkung des Eosins auf 8 bis 10 bis 12 Minuten verlängert werden.

Dieselben Trypanosomen kann man schnell färben, wenn man, nachdem das Blau einige Minuten eingewirkt hat, Eosin auf das Präparat zufließen läßt, und es in einen Thermostat von 56^0 bringt. Alsdann muß die Verdampfung des Farbstoffes verhindert werden, damit man keine Niederschläge bekommt. —

Was die alkoholische Lösung des Blaufarbstoffes betrifft, so ist zu bemerken, daß sie die Farbfähigkeit für die Kerne der Protozoën 2 Monate lang behält, vorausgesetzt, daß der Methylalkohol rein gewesen ist, andernfalls muß die Lösung alle 25 bis 30 Tage erneuert werden.

Um Mikroben (z. B. Diphtherie) zu färben, die dreimal in einer Flamme fixiert waren, genügt eine wässerige Blaulösung ($^1/_{500}$), die man $^1/_2$ bis 1 Minute einwirken läßt. Man kann auch eine alkoholische Lösung verwenden; in diesem Falle ist die Fixierung in der Wärme überflüssig. — Verf. hat nach der oben angegebenen Methode verschiedene Trypanosomen und andere Protozoën gefärbt.

G. Seliber (Paris).

Pittaluga, G., Observaciones morfológicas sobre los Embriones de las Filarias de los Perros (Filaria immitis Leidy) (Trab. labor. invest. biol. Univ. Madrid t. III, 1904, fasc. 1, p. 18—34).

Man fängt einen Blutstropfen aus einer kleinen Schnittwunde in der stärkst-vascularisierten Gegend des Ohres eines Hundes auf einem Deckgläschen auf und legt dieses schnell auf einen Objektträger, indem man leicht andrückt. Auf den Objektträger hat man vorher einen Tropfen der folgenden Mischung gebracht:

Methylenblau, kristallisiert (Lucius Meister etc. Höchst) . . . . 0·2 g

Kohlensaures Natrium	0·3 g
Destilliertes Wasser	100·0 „

Solche Präparate können längere Zeit in gutem Zustande erhalten werden, wenn man sie bei 35 bis 38° in den Ofen legt. Das Deckglas wird mit Paraffin umgeben. Statt der oben angegebenen Farbenmischung hat Verf. mitunter auch einen Tropfen der Karbolsäure-Thioniumischung von Nicolle oder der Methylenblaukarbolmischung von Kühne angewendet:

Methylenblau (wie oben)	2 g
Karbolsäure	2 „
Absoluter Alkohol	10 „
Destilliertes Wasser	100 „

Diese Lösungen haben den Nachteil, daß sie die Embryonen sehr rasch töten, was die langsame intravitale Färbung der Zellen verhindert. *Schiefferdecker (Bonn).*

Seibold, W., Anatomie von Vitrella Quenstedtii (Wiedersheim) Clessin (Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg 60. Jahrg., 1904, p. 198—226 m. 2 Tfln.).

Um Lage und Verlauf einzelner Organe an der lebenden Schnecke verfolgen zu können, muß notwendigerweise die Schale entfernt werden. Dies gelang Verf. am leichtesten, wenn er die Tiere mit „Universalleim“ aufklebte. Der Leim wurde durch Erwärmen stark eingedickt, die Schnecke etwas in den Leim eingedrückt und das Ganze dann rasch mit kaltem Wasser übergossen. So erstarrt der Leim, die Schnecke haftet fest, und man kann die Schale leicht mittels Präpariernadeln ablösen. Die Tiere in ausgestrecktem Zustande abzutöten gelang nie befriedigend nach Betäubung mit Kokaïn oder Chloralhydrat; nur durch Übergießen der vollkommen ausgestreckten Tiere mit heißer Sublimatlösung ergab brauchbare Resultate, wenngleich auch hierbei noch eine Kontraktion, namentlich des Fußes eintritt. Entkalkt wurden die Tiere in 70prozentigem Alkohol mit Zusatz von einprozentiger Salzsäure. Die Paraffineinbettung geschah in üblicher Weise. Gefärbt wurden die Schnitte mit Eosin und Hämatoxylin. Das Nervensystem läßt sich für Totalpräparate leicht herauspräparieren, wenn man Alkoholmaterial in Glyzerinsalpetersäure [Wasser 85; Salpetersäure 10; Glyzerin 5; Einwirkung etwa 48 Stunden, dann Auswässern 24 Stunden] mazeriert.

E. Schoebel (Neapel).

Fisher, W. K., The Anatomy of Lottia gigantea Gray (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen. Bd. XX, 1904, p. 1—66 w. 13 figg. a. 4 plts.).

Für Dissektionsmaterial empfiehlt Verf. Abtöten der Tiere in Süßwasser, Überführen in 70prozentigen, dann in 90prozentigen Alkohol und nach genügender Härtung Zurückbringen in 70prozentigen Alkohol. Kleinere Tiere, für Schnittserien, fixierte Verf. mit vom Rathscher Flüssigkeit oder mit Alkohol. Zum Studium des Blutgefäßsystems wurden an frischen Tieren Injektionen in den Buccalsinus und in die große Mantelvene mit Gelatine, die mit Berliner Blau gefärbt war, gemacht. Bei Alkoholmaterial läßt sich oft mit gewöhnlicher Tinte brauchbare Injektion erzielen. Für Nervensystemuntersuchungen wurden die Tiere in Süßwasser abgetötet, dann mit 5- bis 10prozentiger Salpetersäure behandelt bis die Schale leicht abgeht und schließlich in frischer 5prozentiger Säure in einem hellen Raume mazeriert. Sollen die Objekte erst nach einer längeren Zeit verarbeitet werden, läßt man sie in einer 2- bis 3prozentigen Säure an einem kühlen dunklen Ort stehen. Beim Verfolgen feinerer Nervenästchen ist es von großem Vorteil in direktem Sonnenlicht zu präparieren.

E. Schoebel (Neapel).

Heicke, A., Ein Beitrag zur Kenntnis der Weichteile der Madreporarier (Arch. f. Naturgesch. 70. Jahrg. Bd. I, 1904, p. 253—296 m. 1 Tfl.).

Zur Entkalkung der $^1/_2$ bis 1 ccm großen Korallenstücke empfiehlt Verf. eine 10prozentige Salpetersäure, in der die Objekte bereits nach 48 Stunden (bei einmaligem Wechsel der Säure nach 24 Stunden) vollständig kalkfrei sind. Ein schädlicher Einfluß auf die weichen Gewebsteile konnte nicht beobachtet werden. Schwächere Säure arbeitet zu langsam, stärkere (14prozentige) lädiert die Gewebe. Die Objekte wurden weiter in gewöhnlicher Weise in Paraffin eingeschmolzen. Die von Heider gerügten Mängel, daß bei Entfernung des Paraffins von den Schnitten Verschiebungen und Abschwimmen auftreten sollen, konnte Verf. nicht konstatieren. Gefärbt wurden die Schnitte während $^1/_2$ Stunde in Hämalaun und dann noch für einige Minuten in einer einprozentigen alkoholischen Eosinlösung.

E. Schoebel (Neapel).

Gungl, O., Anatomie und Histologie der Lumbriciden-blutgefäße (Arb. a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien. Tom. XV., 1904, p. 155—182 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.).

Die Untersuchungen erfolgten an Sektionspräparaten an mit Silbernitrat behandelten Stücken und an Schnitten. Die zu untersuchenden Würmer wurden zunächst entweder in Fließpapier oder besser in Kaffeeabsud so lange gehalten, bis sie alle Erde aus dem Darme entleert hatten, was bei kleinen Tieren 3 bis 4, bei großen oft 14 Tage in Anspruch nimmt. Vor der Fixierung wurden die Tiere mit 10prozentigem Alkohol betäubt, in Stücke zerschnitten und so in die Fixierungsflüssigkeit eingelegt. Als solche kam am häufigsten Sublimat-Alkohol, Perényische Flüssigkeit und die von Erik Müller angegebene Mischung aus 4 Teilen käuflichen Formol und einem Teil einer 3prozentigen Kaliumbichromatlösung. Der Verlauf der Blutgefäße wurde an Berlinerblauinjektionspräparaten und an 15 μ dicken mit Alauncochenille gefärbten Schnitten verfolgt. Zu den histologischen Untersuchungen wurden dünnere Schnitte (3 bis 4 μ) gemacht. Zur Färbung der Muskulatur eignete sich vor allem Heidenhains Hämatoxylin. Sehr gute Dienste leistete auch die van Gieson-Hansensche Methode, welche besonders nach Sublimatfixierung Bindegewebe und Muskulatur deutlich differenziert. Nebenbei kam noch Delafields Hämatoxylin in Stück- und Schnittfärbung zur Verwendung. Behufs Versilberung wurde der vom Rücken aus geöffnete Wurm nach Herauspräparierung des Darmes in eine Mischung von gleichen Teilen 1prozentiger Höllensteinlösung und 1prozentiger Salpetersäure auf mindestens 8 Tage eingelegt und dann einige Zeit dem Lichte ausgesetzt. Es empfiehlt sich hierbei die Stücke des Hautmuskelschlauches mit Igelstacheln auf Wachsplättchen aufzuspannen, da sie sich anderenfalls in der Flüssigkeit zusammenrollen, und das Belichten dann erschwert wird. Schließlich erwähnt Verfasser noch, daß beim Schneiden durch die Geschlechtsregion der Kalk in den Morrenschen Drüsen oft unangenehmen Widerstand bietet. Eine passende Entkalkungsmethode oder vielleicht auch einfacher Salpetersäurezusatz zur Fixierungsflüssigkeit dürfte vielleicht empfehlenswert sein.

E. Schoebel (Neapel).

Stiasny, G., Beitrag zur Kenntnis des Exkretionsapparates der Entoprocta (Arb. a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien. Tom. XV, 1904, p. 183—196, m. 1 Tfl.).

Untersucht wurden drei Spezies von Pedicellina. Zur Unter-

suchung der Exkretionsorgane sind die lebenden Tiere nur dann geeignet, wenn im Parenchym keine Einlagerungen enthalten sind, der Darm leer ist, die Genitaldrüsen nicht voll sind und der Analschornstein aus dem Tentakelkranz herausgestreckt ist. Aber auch an solchen Objekten läßt sich nur wenig von der Organisation des Exkretionsapparates erkennen. Die rasche Auffindung gelang Verf. nach einiger Übung in folgender Weise am schnellsten: Es wurde mit einer Nadel auf das Deckgläschen, unter dem sich ein lebendes Tier befand, ein schwacher Druck ausgeführt, bis der Analschornstein außerhalb des Tentakelkranzes hervortrat. Jetzt wurde das Tier so orientiert, daß der Analschornstein rechts zu liegen kam; links liegt dann der Oesophagus, der sonst nicht leicht zu finden ist, zwischen beiden das rundliche Ganglion und unterhalb diesem als heller Knopf die Endzelle des Nephridiums, über der man auch bei schwacher Vergrößerung eine Flimmerung wahrnehmen kann. Bei stärkerer Vergrößerung läßt sich schließlich noch ein stilettförmiges Gebilde erkennen, in dessen Lumen sich eine Wimperflamme lebhaft hin- und herbewegt. Ein weiteres Studium ist nur auf Quetschpräparaten möglich. Zur Herstellung derselben verfährt man am besten so, daß man allmählich mit 2 Nadeln seitlich auf das Deckgläschen einen immer stärker werdenden Druck ausübt. Meist gelingt es nach einer Reihe vergeblicher Versuche, ein brauchbares Präparat zu erhalten. Behufs Fixierung des Materials wurden die Tiere zumeist durch allmählichen Zusatz einer Mischung von einen Teil Methylalkohol, einem bis mehrere Tropfen Chloroform und 9 Teile physiologischer Kochsalzlösung betäubt. Die Tiere reagierten dann nicht mehr auf Berührungsreize, und die Tentakeln waren vollständig ausgestreckt. Die Fixierung erfolgte mit Perényischer Flüssigkeit, Formol, heißem Sublimat (ohne vorherige Betäubung) oder Flemmingscher Flüssigkeit. Das mit letzterer behandelte Material erwies sich als das beste. Gefärbt wurde mit Hämatoxylin, Orange, Eosin, Ammoniumpikrat und Rubin (nach Apáthy) und Eisenhämatoxylin nach Heidenhain. Letztere Tinktion ergab die besten Resultate.

E. Schoebel (Neapel).

Woltereck, R., Trochophora-Studien. I. Über die Histologie der Larve und die Entstehung des Annelids bei den Polygordius-Arten der Nordsee (Zoologica Heft 34, 1902, 71 pp. m. 25 Figg. u. 11 Tfln.).

Die Larven wurden vornehmlich mit Flemmingscher Mischung, konzentrierter Sublimatlösung in Seewasser, Sublimat-Alkohol-Essigsäure (konz. Sublimatlösung 1 Teil; 80prozentiger Alkohol 1 Teil; Eisessig 0.2 Teile) oder Hermannscher Flüssigkeit fixiert. Den beiden zuletzt genannten Gemischen dürfte der Vorzug zu geben sein. Von Nutzen zur Erhaltung nervöser Feinheiten erscheint ein Zusatz von einigen Tropfen Formol zu allen Gemischen (Ehlers). Der blasenartige Bau der Larve erforderte weiterhin eine besondere Technik. Die Larven wurden entweder nach der Färbung oder vorher mit feinen Nadeln in die Hemisphären zerlegt, die Rumpfanlage und der Darm herauspräpariert und letzterer sowohl als die Halbkugeln oder Teile davon flach ausgebreitet, was am besten durch einen radiären Schnitt mit geschliffenen (ophthalmologischen) Nadeln und Deckglasdruck geschieht. Gefärbt wurde vorwiegend mit Eisenhämatoxylin, wodurch neben präziser Kernfärbung eine so scharfe Schwarzfärbung der kontraktilen Elemente erzielt werden konnte, und zwar sowohl auf Flachpräparaten als auf Schnitten, wie sie sonst kaum mit einer anderen Methode zu erzielen sein dürfte. In recht zweckmäßiger Weise ließ sich die Eisenhämatoxylinfärbung durch Anwendung von Apáthys Hämatein I A ergänzen, wobei die Muskeln ganz blaß blieben, und die Fasern vornehmlich des Ganglienplexus vorzüglich zur Darstellung gebracht werden konnten. Leider gelingt dies nicht stets in der gewünschten Weise; jedenfalls muß die richtige Dauer der Färbung (ca. 2 bis 3 Tage) und Differenzierung in absolut reinem Wasser (ca. 1 bis 2 Tage) gut abgepaßt werden. Diese Färbung ist aber nur für Flächenpräparate zu verwenden und muß je nach Fixierung, Alter der Larve etc. reguliert werden. Schnitte wurden vorwiegend mit recht altem Eisenhämatoxylin und nachher mit Orange G oder Eosin gefärbt. *E. Schoebel (Neapel).*

Janowsky, R., Über die Polygordiuslarve des Hafens von Triest (Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien Tom. XV, 1904, p. 197—212 m. 2 Tfln.).

Die Resultate wurden durch Untersuchungen des lebenden Objektes und von Flächenpräparaten nach der von Woltereck angegebenen Methode gewonnen. In ersterem Falle erwies sich vitale Färbung mit sehr verdünntem Bismarckbraun als vorteilhaft, indem infolge der Tinktion von Inhaltskörpern Elemente, wie Fibrillen, deutlicher hervortraten. Mit Methylenblau wurde kein Erfolg erzielt. Für Flächenpräparate wurden die Tiere, nachdem sie mit Magnesium-

sulfat oder Tabakrauch betäubt worden waren, meist in Flemmingscher Flüssigkeit fixiert, außerdem zum Vergleich noch in Sublimateisessig (3 : 1) und in Kleinenbergs Pikrinschwefelsäure. Gefärbt wurden die Flächenpräparate mit Heidenhains Eisenhämatoxylin, Apáthys Hämateïn oder Hämatoxylin nach Viallanes.

E. Schoebel (Neapel).

Osborn, H. L., On the Habits and Structure of Cotylaspis insignis Leidy, from Lake Chautauqua, New York, U. S. A. (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen., Bd. XXI, 1904, p. 201—242 m. 1 Fig. u. 3 Tfln.).

Die Tiere sind klein genug, um mit Vorteil unter entsprechender Kompression lebend beobachtet werden zu können. Zum Studium der gröberen Anatomie ist es auch angebracht, komprimierte Exemplare mit Sublimatlösung zu fixieren und mit Boraxkarmin zu tingieren. Schnittmaterial wurde mit Hermannscher oder Perényischer Flüssigkeit, mit P. Mayers Pikrinsalpetersäure oder wässeriger konzentrierter Sublimatlösung fixiert. Letzteres gab bei Eisenhämatoxylin-Färbung die besten Resultate. Vitale Methylenblau-Färbung gab zwar keine Nerventinktion, zeigte sich aber für die Untersuchung der Muskeln recht brauchbar. *E. Schoebel (Neapel).*

Reitzenstein, W. v., Untersuchungen über die Entwicklung der Stirnaugen von Periplaneta orientalis und Cloëon (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen., Bd. XXI, 1904, p. 161—180 m. 8 Figg. u. 2 Tfln.).

Bei der Häufigkeit von Periplaneta konnten große Kulturen angelegt werden, so daß bequem stets frisch gehäutetes Material zur Verfügung stand. Die Tiere wurden sofort nach der Häutung dekapitiert, die Köpfe in heißer Perényischer Flüssigkeit fixiert und alsdann auf gewöhnliche Weise in Paraffin eingebettet, wobei Verf. die Beobachtung machte, daß eine Mischung von $^1/_3$ überhitztem und $^2/_3$ weichem Paraffin von 45^0 C. Schmelzpunkt gute, hartes Paraffin allein aber schlechte Resultate ergab. Gefärbt wurde mit Delafields Hämatoxylin. Was das Cloëon-Material betrifft, so wurden die Larven ebenfalls dekapitiert und, da die Mundwerkzeuge die Fixierungsflüssigkeit nur schwer eindringen lassen, diese im Zusammenhange entfernt. Perényische Flüssigkeit, die bei Periplaneta recht gute Resultate ergab, versagte hier vollständig. Ebenso ergaben 94- und 70prozentiger Alkohol, Sublimat-Eisessig,

Sublimat-Formol, Pikrinessigsäure nur mittelmäßige Resultate. Am brauchbarsten erwies sich noch ein Gemisch von einem Teil konzentrierter Sublimatlösung und 2 Teilen absoluten Alkohols. Von Färbungen kamen zur Verwendung die von Redikorzew empfohlene Doppelfärbung mit Boraxkarmin und Bleu de Lyon, ferner die von Mallory beschriebene Dreifachfärbung mit Säurefuchsin, Anilinblau und Orange, und schließlich auch die Heidenhainsche Eisenhämatoxylinfärbung. Die Entpigmentierung der aufgeklebten Schnitte wurde mittels freien Chlors nach P. Mayer bewirkt. (Man bringt in einen Glaszylinder etwas chlorsaures Kali, setzt einige Tropfen Salzsäure hinzu, überschichtet mit 70prozentigem Alkohol und stellt die Objektträger mit den Schnitten hinein. In hartnäckigen Fällen kann man etwas erwärmen oder mehr Säure nehmen.) *E. Schoebel (Neapel).*

Gross, J., Die Spermatogenese von Syromastes marginatus L. (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen., Bd. XX, 1904, p. 439—498 m. 3 Figg. u. 2 Tfln.).

Das gesamte Untersuchungsmaterial wurde mit vom Rathscher Pikrinplatinchlorid-Essigsäure fixiert, die für histologische und namentlich cytologische Untersuchungen an Insekten ausgezeichnete Dienste leistet. Nur in einem Punkte läßt sie im Stich. Es werden nämlich die in den Spermatocyten vorhandenen sogenannten Dotterpartikel durch Pikrinsäuregemische ausgezogen. Sollen also über Bau und Schicksal dieser Gebilde, speziell über ihr Verhalten zu anderen Zellteilen, Untersuchungen gemacht werden, so muß man entschieden zu anderen Fixierungsflüssigkeiten greifen. Von Färbemethoden kam mit gutem Erfolg die Heidenhainsche zur Anwendung. Sie bietet den großen Vorteil, daß man sie nicht nur durch längeres und kürzeres Verweilen der Präparate in der Eisenalaunlösung zweckmäßig variieren kann, sondern daß sich auch jedes einzelne Präparat nach der Untersuchung immer wieder je nach Bedarf umfärben läßt. Gewarnt muß aber ganz ausdrücklich davor werden, sich mit dieser Färbung allein zu begnügen. Namentlich ist Vorsicht geboten, wenn es darauf ankommt, in zweifelhaften Fällen Chromatin mit Sicherheit als solches zu bestimmen. Eisenhämatoxylin färbt nämlich durchaus nicht immer nur das Chromatin. Zur Kontrolle wandte Verf. als echte, zweifellose Kernfarbstoffe Alaunkarmin und Delafields Hämatoxylin an. Von Plasmafarben kam für Hämatoxylinpräparate Eosin, für die mit Karmin tingierten Objekte Bleu de Lyon zur Verwendung. *E. Schoebel (Neapel).*

Deegener, P., Die Entwicklung des Darmkanals der Insekten während der Metamorphose (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen., Bd. XX, 1904, p. 499—676 m. 11 Tfln.).

Die Untersuchungen wurden an Cybister Roeseli ausgeführt. Die Aufzucht der Larven aus Eiern, welche in der Gefangenschaft von den weiblichen Käfern massenhaft abgelegt werden, schlug trotz aller Mühe fehl. Aber auch die gefangenen Larven sind nur schwer bis zum Eintritt der Metamorphose am Leben zu erhalten und erfordern wegen ihrer kannibalischen Neigungen jede ein besonderes Aquarium. Im allgemeinen bleibt man also darauf angewiesen, die Larven an den Ufern der von ihnen bewohnten Wasserbecken aus der Erde herauszusuchen und in möglichst großer Anzahl zu konservieren, wobei es allerdings dem Zufall überlassen bleibt, ob alle notwendigen Stadien der Entwicklung vertreten sind oder nicht. Ungefähr kann man das relative Alter der Larven an ihrer größeren oder geringeren Beweglichkeit und der Verschiedenheit der Färbbarkeit erkennen; aber beide Merkmale sind recht unbestimmt, um so mehr als die Zeitdauer bis zur Puppenhäutung innerhalb weiter Grenzen schwankt. Günstig liegen die Verhältnisse bei der Puppe. Durch häufige Kontrolle des Larvenmaterials findet man die eben erschienenen Puppen ohne weiteres heraus. Es wäre also sehr einfach, beliebig viele Stadien der Entwicklung in kürzesten Zwischenräumen zu erhalten, wenn alle gleichalterigen Puppen auch auf der gleichen Entwicklungsstufe stünden. Das ist aber keineswegs der Fall, und je älter die Puppen werden, um so auffälliger sind die Unterschiede im Fortschritt der Entwicklung. Dem entsprechend ist die Dauer der Puppenperiode recht verschieden. Verf. fand 18 Tage als Minimum, 28 als Maximum. Im allgemeinen konnte konstatiert werden, daß Licht und Wärme die Entwicklung beschleunigen, ebenso mäßige Feuchtigkeit. Sehr feucht gehaltene Puppen dagegen, und solche, die an einem dunkeln und kühlen Ort standen, blieben — freilich auch nicht durchweg — in der Entwicklung zurück. Immerhin ist es bei der Puppe noch leichter, als bei der Larve, die Entwicklungsstufe festzustellen, da wenigstens das Alter fest bestimmbar ist und die Augen und Mundteile, sowie die Färbung der Extremitäten und des Körpers einige, wenn auch nicht ganz zuverlässige Anhaltspunkte geben. Um sicher möglichst viele Stadien der Entwicklung zu erhalten, wurden 40 bis 50 Puppen verschiedenen Bedingungen ausgesetzt. Eine Anzahl wurde auf feuchtem Moos in

bedeckter Glasschale, eine andere Abteilung in den eigenen sehr feucht gehaltenen Erdhöhlen der Sonne ausgesetzt; eine dritte Abteilung dagegen wurde in den eigenen Erdhöhlen bei mäßiger Feuchtigkeit in einem kühlen dunkeln Raume aufbewahrt. Der aus dem chloroformierten Tiere in der Körperflüssigkeit herauspräparierte Darm wurde fast durchweg in konzentrierter wässeriger Sublimatlösung bei gewöhnlicher Zimmertemperatur während 2 bis 4 Stunden fixiert. Als recht gute Färbung wurde die mit Grenacherschem Hämatoxylin und van Giesons Pikrinsäure-Säurefuchsin befunden. *E. Schoebel (Neapel).*

B. Wirbeltiere.

Holmgren, E., Beiträge zur Morphologie der Zelle. II. Verschiedene Zellarten (Anat. Hefte, H. 75, Bd. XXV, H. 1, 1904, p. 99—208 m. 14 Tfln. u. 18 Fig. im Text).

Verf. bespricht in dieser ausführlichen Arbeit die Trophospongien in verschiedenen Zellarten. Die Methode, deren er sich zuerst bediente, war die folgende: 1) Fixierung 24 Stunden in 5prozentiger Trichloressigsäure. 2) 50-, 60-, 70-, 82- und 96prozentiger Alkohol je 24 Stunden. 3) Entwässerung und Paraffineinbettung. 4) Schnitte von 2 bis höchstens 5 μ Dicke. 5) Weigerts Resorcin-Fuchsinfärbung, frische Färbungsflüssigkeit, 24 Stunden. Später wurde diese Methode dahin geändert, daß anstatt 5prozentiger Trichloressigsäure entweder bloß 5prozentige Trichlormilchsäure oder 5prozentige Trichlormilchsäure mit 5prozentiger Salzsäure verwendet wurde; sonst ebenso. Die Resorcin-Fuchsin-Flüssigkeit darf nur frisch verwendet und nur einmal benutzt werden. Da die Färbung nach ungefähr 24 Stunden erst völlig eintritt, muß man die Flüssigkeit verdünnen. Das Fuchsin, welches man zu kaufen bekommt, ist ziemlich verschieden. Man muß daher jedesmal die geeignete Verdünnung vorher ausprobieren; das grobkristallinische Fuchsin von E. Merck in Darmstadt ist nach Verf. das beste. Es lohnt sich oft, besonders wenn die Resorcin-Fuchsinfärbung etwas zu stark ausgefallen ist, eine Nachfärbung mit alkoholischem Boraxkarmin folgen zu lassen. Wie J. Schaffer hervorgehoben hat, bewirkt die Trichlor-

essigsäure Quellung des kollagenen Gewebes, die beim Auswaschen (und besonders bei der Behandlung mit 50- und 60prozentigem Alkohol) in auffallendem Grade zunimmt. Dasselbe gilt von der Trichlormilchsäure. Dieses Verhältnis bedeutet jedoch für die spezifischen Zellelemente in den spinalen Ganglien, in den Drüsen (z. B. Pankreas, Leber), in der Placenta, in dem Knochenmarke etc. eigentlich nur wenig. Die Konservierung der genannten Zellen wirkt trotzdem befriedigend. Bei Magen und Darm dagegen kann diese Quellung fast das ganze Material zerstören, da sie mitunter enorme Dimensionen annimmt. Es ist sehr bemerkenswert, daß diese Quellung bei derselben Behandlung in verschiedenen Fällen äußerst ungleich ausfallen kann, so daß man mitunter auch eine hinreichend gute Konservierung bekommt. Grund unbekannt; vielleicht zufällige vitale Zustände, da die Saftlücken und die Grundsubstanz des Bindegewebes besonders stark anschwellen. Die Neurofibrillen und die Muskelfibrillen dagegen behalten ihre ursprüngliche gegenseitige Lage. Verf. hat daher Versuche mit alkoholischen Lösungen der Trichlormilchsäure gemacht, doch ist diese Modifikation nicht zu empfehlen, weil die spätere Resorcin-Fuchsin-Färbung nicht in genügender Weise gelingt. Dagegen wird die Färbung der Trophospongien durch Zusatz von Osmiumsäure zu der Trichlormilchsäure nicht wesentlich beeinträchtigt (wenigstens an den Spinalganglien). Gewöhnlich setzt Verf. 5 Prozent einer einprozentigen Osmiumsäurelösung der Trichlormilchsäure zu, wodurch die Quellung fast völlig vermieden wird. Das Material wird oft auffallend schwarz, was jedoch auf die nachfolgende Färbung keine weitere Wirkung ausübt. Die Trichlormilchsäure konserviert die zellulären Bestandteile der Spinalganglienzellen ausgezeichnet und übertrifft darin die bewährtesten Methoden (Sublimat, das Gemisch von Carnoy etc.), jede Spur von Schrumpfung ist ausgeschlossen. Bei der Färbung mit Thiacinrot-R-Toluïdin treten die Tigroidschollen und andere Zellbestandteile ebenso deutlich hervor, wie nach anderen bewährten Methoden (Sublimatgemischen u. a.). Bei der Färbung mit Resorcin-Fuchsin treten nur die Trophospongien hervor, die Tigroidsubstanz nicht. Zur Kontrolle hat Verf. verschiedene sonstige Methoden verwendet. *Schiefferdecker (Bonn).*

Du Bois, C. C., Granule Cells in the Mucosa of the Pig's Intestine (Anat. Anz., Bd. XXV, Nr. 1., 1904, p. 6—16).

Bei der Untersuchung von ungefärbten Schnitten aus dem Darme des Schweines bemerkte Verf. zahlreiche Zellen mit stark brechenden

Körnchen in ihrem Protoplasma. Um sie zu untersuchen, wurde in folgender Weise verfahren. Das Material wurde absolut frisch dem in gewöhnlicher Weise gemästeten Schweine nach dem Schlachten entnommen. Die Tiere wogen etwa 125 bis 150 Pfund. Kleine Darmstücke wurden in folgenden Flüssigkeiten fixiert: Absoluter Alkohol bei gewöhnlicher Temperatur; absoluter Alkohol kochend (die Präparate wurden in die kochende Flüssigkeit eingelegt und dann für verschieden lange Zeit beiseite gestellt); Mischung von Alkohol und Essigsäure (Eisessig 1 Teil, absoluter Alkohol 2 Teile); Mischung von Alkohol, Sublimat und Essigsäure (Alkohol 70prozentig 100 ccm, Eisessig 5 ccm, Sublimat 5 g); 2prozentige Lösung von doppelchromsaurem Kalium; ZENKERsche Flüssigkeit; Formol, 10prozentige Lösung; gesättigte, wässerige Pikrinsäurelösung; gesättigte Sublimatlösung in 0·6prozentiger Kochsalzlösung; 0·5prozentige und einprozentige Osmiumsäure; schwache FLEMMINGsche Flüssigkeit. Nach der Fixierung wurden die Stücke in steigendem Alkohol entwässert und durch Chloroform oder Xylol in Paraffin eingebettet. Gefärbt wurde mit den folgenden Stoffen: Eosin gelöst in Wasser, in Glyzerin und in 95prozentigem Alkohol; Orange G gelöst in derselben Weise; Indulin und Säurefuchsin gelöst in Glyzerin und in Anilinwasser; basisches Safranin, gelöst in Anilinwasser; Gentianaviolett, wässerige Lösung; Fuchsin, wässerige Lösung; Methylenblau, gelöst in Wasser und in 95prozentigem Alkohol, bei gewöhnlicher Temperatur und bei 56 ° C.; Hämatoxylin (DELAFIELD); Methylengrün, wässerige Lösung; Thionin, gelöst in 95prozentigem Alkohol; polychromes Methylenblau; Mischung von einer starken Fuchsinlösung ein Teil mit einer starken wässerigen Lösung von Jodgrün 9 Teile; FLEMMINGS Dreifachfärbung; HEIDENHAINS Eisenhämatoxylin; Dreifachfärbung nach BIONDI-EHRLICH-HEIDENHAIN; EHRLICHS Triacidmischung; EHRLICHS Mastzellenfärbung; EHRLICHS neutrophile Färbung; EHRLICHS amphophile Färbung. — In dem Protoplasma einiger Zellen in der Mucosa des Schweinedarmes finden sich viele basophile Körner. Sie sind nur gut zu erhalten bei Fixierung in absolutem Alkohol bei Zimmertemperatur oder kochend (beides gleich gut). Eine 10prozentige Formollösung und gesättigte Sublimatlösung in 0·6prozentiger Kochsalzlösung erhalten die Körner nur unvollkommen. Nach Fixierung in Alkohol sind die Körner leicht löslich in Wasser, infolgedessen müssen die anzuwendenden Farbstoffe in 95prozentigem Alkohol gelöst sein. Methylenblau, so angewendet, gibt eine sehr scharfe Darstellung der Körnungen, es wirkt noch besser bei einer Temperatur

von 56° C. Die Löslichkeit der Körner in Wasser nach Alkoholfixierung und die günstige Einwirkung des Methylenblaues bei höherer Temperatur sind charakteristisch für die basophilen Körner, die HARDY und WESTBROOK aus der Darmschleimhaut bestimmter anderer Wirbeltiere beschrieben haben. Diese Kennzeichen unterscheiden sie von den Clasmatocyten von RANVIER, die am besten durch Osmiumsäure fixiert werden (RANVIER), sie können aber auch nach Verf. in 33⅓prozentigem Alkohol, oder in Pikrinsäure fixiert werden bei nachfolgender Färbung mit Methylviolett. Dahlia, Thionin und polychromes Methylenblau ergeben nur unvollständige Färbungen der Körner. Die anderen Färbungen lassen sie gar nicht vortreten. Die Löslichkeit der Körner in Wasser nach Alkoholfixierung ist auch für die EHRLICHschen Mastzellen charakteristisch. Diese Eigentümlichkeit läßt sie unterscheiden von den basophilen Körnerzellen, die von vielen Autoren beschrieben sind, einschließlich der Mastzellen von WESTPHAL, der basophilen Zellen von BERGONZINI, die in wässerigen Lösungen gefärbt wurden, von den UNNAschen Plasmazellen, die ebenfalls in wässerigen Lösungen gefärbt wurden, und den Plasmazellen von KROMPECHER. — Die acidophilen Körnerzellen werden durch alle Fixierungsmittel gut erhalten mit Ausnahme von Alkohol-Eisessig und Alkohol-Sublimat-Eisessig, d. h. also durch absoluten Alkohol, 2prozentige Lösung von doppelchromsaurem Kalium, ZENKERsche Flüssigkeit, 10prozentige Formollösung, Pikrinsäure, gesättigte Lösung von Sublimat in 0·6prozentiger Kochsalzlösung, Osmiumsäure von 0·5 und 1 % und FLEMMINGsche Flüssigkeit. Alkohol bei gewöhnlicher Temperatur löst die Körner auf, kochender Alkohol dagegen fixiert sie und sie lassen sich dann leicht in alkoholischen Farbstoffen färben. Die acidophilen Zellen von HARDY und WESTBROOK erhalten sich in Alkohol, aber am besten bei gewöhnlicher Temperatur. Nach Verwendung irgend eines der oben angegebenen Fixierungsmittel lassen sich die acidophilen Körner leicht darstellen. FLEMMINGsche Flüssigkeit ist eins der zuverlässigsten Fixierungsmittel für diese Zellen. Nach Fixierung in dieser und nach Fixierung in 0·5prozentiger oder einprozentiger Osmiumsäurelösung erscheinen die Körner vor der Färbung als dunkelbraune, ziemlich unscharf begrenzte Kügelchen. Andere Fixierungsmittel, wie Pikrinsäure, lassen die Körner in ungefärbten Schnitten infolge des Unterschiedes in ihrem Lichtbrechungsvermögen vor dem umgebenden Protoplasma vortreten. An Material, das in FLEMMINGscher Flüssigkeit fixiert ist, gibt die FLEMMINGsche Dreifachfärbung schöne Bilder der Körnerzellen und des umgebenden

Gewebes. Die Körner erscheinen dunkelbraun oder fast schwarz und unterscheiden sich in ihrer Färbung nicht wesentlich von dem Chromatin in denselben Präparaten. Sie sind sehr scharf umgrenzt und fast vollkommen kugelig. Auch viele andere Färbungen lassen nach Fixierung in FLEMMINGscher Flüssigkeit die Körner vortreten; so geben Eosin und Orange G brillante Färbungen in ihren Farben. Der letztere Farbstoff wirkt sehr langsam, man muß die Schnitte in einer schwachen, wässerigen Lösung mehrere Tage belassen. Die Dreifachfärbung nach BIONDI-EHRLICH-HEIDENHAIN und die EHRLICHsche Triacidfärbung lassen beide nur die Färbung von Orange G, wenn auch etwas modifiziert, hervortreten. Die EHRLICHsche amphophile Färbung zeigt viele Körner, doch hat Verf. nicht mehr als eine Art, die eosinophilen, unterscheiden können, da die Färbung etwas modifiziert und nicht so scharf ist wie sie Eosin allein ergibt. Indulinophile Granula fehlen. Gentianaviolett gibt eine scharfe Färbung der Körner. Polychromes Methylenblau ergibt bei 56° C. eine scharfe Färbung der Körner, doch erscheint keines deutlich blau gefärbt. Einige andere basische Farbstoffe lassen dieselben Körner hervortreten. Verf. nimmt an, daß die so durch saure und basische Farbstoffe gefärbten Körner identisch sind. Er versuchte ferner aufeinanderfolgende Färbungen und Mehrfachfärbungen, so Orange G und Gentianaviolett, an Material, das in FLEMMINGscher Flüssigkeit oder sonstwie gehärtet war, um festzustellen, ob es möglich sei, mehr als eine Körnerart auf einmal in demselben Präparate zu färben oder in derselben Zelle. Es gelang das nicht, da eine Färbung durch die andere zerstört oder modifiziert wurde. Es war anzunehmen, daß die beiden allgemeinen Abteilungen, die basophilen und die acidophilen Körner, sich zusammen färben ließen, da sie beide durch absoluten kochenden Alkohol fixiert werden. Die Färbungen gelangen indessen nicht, und zwar wahrscheinlich, weil alkoholische Farbstoffe weniger stark wirken als wässerige. *Schiefferdecker (Bonn).*

Oyama, R., Entwicklungsgeschichte des Deckhaares der weißen Maus [Mus musculus, var. alba] (Anat. Hefte, H. 73 [Bd. XXIII, H. 3], 1904, p. 587—608 m. 4 Tfln.).

Sämtliche Föten und jungen Tiere wurden in ZENKERscher Flüssigkeit in toto fixiert, kleine Stücke der Haut des Bauches und des Kopfes in Paraffin eingebettet und in vollständige Serien von 7·5 bis 10 μ Dicke zerlegt. Gefärbt wurde teils mit Hämatoxylin und Eosin,

teils mit HEIDENHAINS Eisenhämatoxylin und Pikro-Fuchsin. Es ist zu empfehlen, tiefe Einschnitte in die Haut zu machen, um das Eindringen der Fixierungsflüssigkeit zu erleichtern. Außer Schnitten wurden auch Flächenpräparate der durch 0·25prozentige Essigsäure (nach H. RABL) abgelösten Epidermis angefertigt und ausgezogene Haare im ganzen untersucht. *Schiefferdecker (Bonn).*

Jackson, C. N., Zur Histologie und Histogenese des Knochenmarkes (Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1904, p. 33—70 m. 2 Tfln.).

Es wurden untersucht von Säugetieren: Kaninchen (Föten, neugeborene, einen Monat alte, junge und alte erwachsene), Katzen (3 Tage, eine Woche, einen Monat alte, erwachsene), Meerschweinchen, weiße Ratte, Pferd, Mensch; Vögeln: Tauben (5, 7 und 10 Wochen alte), Hühnchen (2 Tage alt); Reptilien: Perl-Eidechse (Lacerta ocellata); Amphibien: Ochsenfrosch (Rana catesbyana), Salamander (Salamandra maculosa); Fischen: junge Exemplare (2 bis 5 cm lang) von Gründling (Gobio fluviatilis), Karausche (Carassius vulgaris), Schmerle (Cobitis barbatula), Silberorfe (Idus melanotus), Stichling (Gasterosteus pungitius) und Goldkarpfen. Hauptsächlich wurden Extremitätenknochen (besonders Femur und Tibia) benutzt, oft auch andere (Wirbel, Rippen, Brustbein, Schädel). Das Knochenmark wurde sowohl allein als auch in seiner Lage im Knochen untersucht. In letzterem Falle wurde der Knochen mit Hammer und starkem Messer der Länge nach gespalten (RANVIER); von den Fischen wurde der ganze Kopf verarbeitet. Um gallertiges Mark zu erhalten, wurden Kaninchen und Tauben eine Zeitlang auf sehr magere Kost gesetzt. So wurde ein Kaninchen 19 Tage lang nur alle 2 Tage ein wenig gefüttert, drei junge, flügge, ungefähr 5 Wochen alte Tauben wurden in folgender Weise behandelt: Eine Taube wurde gleich getötet; die beiden andern wurden 16 Tage lang nur sehr wenig gefüttert, bis die eine verhungert war, die überlebende Taube wurde dann ungefähr 3 Wochen lang reichlich gefüttert, bis sie wieder in einen guten Ernährungszustand gekommen war: Vergleichspräparate vom Knochenmarke im Zustande der Gesundheit, des Verhungerns und der Erholung. Als Fixierungsflüssigkeiten wurden alle gebräuchlichen Mittel verwendet, die GILSONsche Flüssigkeit erwies sich besonders vorteilhaft, sie gibt gute Fixierung, entkalkt gleichzeitig und erlaubt vortreffliche Färbung auch mit den MALLORYschen und Silbermethoden. Für die Färbung der Zellen geben Hämatoxylin-

Erythrosin, Eisenhämatoxylin, Pikrofuchsin und Safranin-Gentianaviolett gute Resultate. Für die Entwicklung der Fasern muß man spezifische Methoden anwenden. Hierbei war gelegentlich die Alizarin-Neurogliamethode von Benda nützlich, bei welcher sich die Reticulumfasern blau, die gewöhnlichen Bindegewebsfasern und die elastischen Fasern (in den größeren Gefäßwänden) rot färben. Im allgemeinen aber erhielt Verf. die besten Resultate mit den verschiedenen Methoden von Mallory: phosphormolybdänsaures Anilinblau, phosphorwolframsaures Hämatoxylin und phosphormolybdänsaures Hämatoxylin. Sehr nützlich fand Verf. die folgende Modifikation der Phosphorwolframsäure-Hämatoxylin-Methode: Nach Fixierung mit Zenkerscher oder Gilsonscher Flüssigkeit (12 bis 24 Stunden) und Einbetten in Paraffin wurden die Schnitte mit Wasser auf dem Objektträger festgeklebt. Das Paraffin wird durch Xylol gelöst, dieses durch Alkohol entfernt. Dann wird zunächst mit Fuchsin oder Erythrosin gut gefärbt. Dann kommen die Schnitte für 15 bis 30 Minuten in 0·5prozentige wässerige Lösung von übermangansaurem Kalium, dann nach Ausspülen mit Wasser für 10 bis 20 Minuten in einprozentige Oxalsäurelösung. Nach erneutem gründlichem Waschen in Wasser überträgt man sie für 6 bis 12 Stunden in folgendes Gemisch:

Hämatoxylin, kristallisiert	0·1	g
Phosphorwolframsäure (Grübler), 10prozentige wässerige Lösung	20	cc
Wasser	80	„
Wasserstoff-Superoxyd	0·2	„

Man löst zunächst das Hämatoxylin in etwas heißem Wasser auf, fügt dann das übrige Wasser hinzu, dann die Säure und endlich das Superoxyd. Aus dem Färbungsgemisch kommen die Schnitte (ohne Waschen!) für eine viertel bis eine halbe Minute in einprozentige Eisenalaunlösung und dann wieder für etwa eine Minute in das Hämatoxylingemisch. Dieses abwechselnde Einlegen in den Eisenalaun und das Hämatoxylingemisch ist unter Kontrolle des Mikroskopes mehrmals zu wiederholen. Gutes Auswaschen der Schnitte in Wasser (wenn nötig, kurze Färbung mit Fuchsin oder Erythrosin), absoluter Alkohol, Xylol, Balsam. Diese Eisen-Wolframhämatoxylinmethode macht die feinsten Reticulumfasern sichtbar, die sonst nur mit großer Schwierigkeit sich darstellen lassen: es färben sich Knochen- und Knorpelgrundsubstanz, bindegewebige, elastische und reticulierte Fasern schwarz, die Kerne blau und das Protoplasma rot. Die

Oppelsche Silbermethode zur Darstellung der Fasern des Knochenmarkes wird nach Verf. wesentlich dadurch verbessert, daß man das Gewebe zuerst 12 bis 24 Stunden in Gilsonsche Flüssigkeit einlegt. Dadurch wird der Knochen gleichzeitig entkalkt und es wird möglich, das Knochenmark in seiner Lage mit dem Knochen zugleich weiter zu behandeln. Sehr gute Erfolge ergab auch die Trypsinverdauungsmethode: Man kann nicht nur die Fasern selbst leicht sichtbar machen, sondern auch entscheiden, ob man es mit Fasern oder mit protoplasmatischen Fäden zu tun hat. Eine solche Entscheidung ist an den auf gewöhnliche Weise gefärbten Präparaten und besonders an Silberpräparaten oft schwierig oder ganz unmöglich. Hauptsächlich wurde die Schnittverdauungsmethode nach Hoehl benutzt: Fixierung in 5prozentiger Sublimatlösung oder in Carnoyscher Flüssigkeit, Verdauung, Färbung mit Heidenhainscher Eisenhämatoxylinlösung (ohne Entfärbung). War Entkalkung nötig, so kam das Präparat nach Fixierung in der Flüssigkeit von Carnoy für 24 Stunden oder länger in die Entkalkungsflüssigkeit von v. Ebner. Mischungen, die Salpetersäure enthalten, sind unbrauchbar, da sie die nachfolgende Trypsinverdauung nicht erlauben. Verf. fand auch, daß es möglich ist, die Paraffinschnitte (5 bis 10 μ dick), mögen sie frei schwimmen oder auf den Objektträger festgeklebt sein, erfolgreich zu verdauen, ohne das Paraffin vorher zu entfernen; nur muß man die Trypsinlösung etwas länger (1 bis 4 Tage) einwirken lassen. Die verdauten Schnitte werden (im Paraffin) mit Eisenhämatoxylin gefärbt (ein Tag in Eisenalaun, ein Tag in Hämatoxylin). Dann Entfernung des Paraffins mit Xylol oder auch Einschluß der Schnitte nach gründlicher Trocknung direkt in Balsam, ohne das Paraffin vorher aufzulösen. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, daß selbst die zartesten Fasern, die sonst beim Waschen leicht verloren gehen, im Paraffin an ihrem Platze festgehalten werden. Die Präparate sind nicht so sauber wie die mit der gewöhnlichen Methode hergestellten, doch wird dieser Nachteil durch die Vorteile bedeutend überwogen. Auch unvollständig verdaute Präparate sind oft sehr interessant und lehrreich. Zuerst werden die Kerne verdaut, dann der Zellleib, wobei die Granula der grobkörnigen (eosinophilen) Zellen später gelöst werden als die übrigen Bestandteile. Die roten Blutkörperchen widerstehen der Verdauung viel länger. Endlich verschwinden auch diese und nur die Bindegewebs- und Reticulumfasern (und wenige Zelltrümmer) bleiben übrig. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Eycleshymer, A. C., The cytoplasmic and nuclear Changes in the striated Muscle Cell of Necturus (Amer. Journ. Anat. vol. III, 1904, no. 3, pp. 285—310 w. 4 pltes.).

Das Material wurde fixiert in der starken FLEMMINGschen Flüssigkeit, in ZENKERscher Flüssigkeit, Sublimat-Essigsäure und Pikrin-Essigsäure. Zur Kernfärbung wurden verwandt Hämatoxylin (DELAFIELD), Eisenhämatoxylin (M. HEIDENHAIN), Alaun-Cochenille und Safranin; zur Plasmafärbung Eosin, Orange G und Bleu de Lyon.

Schiefferdecker (Bonn).

Kleist, K., Experimentell-anatomische Untersuchungen über die Beziehungen der hinteren Rückenmarkswurzeln zu den Spinalganglien (VIRCHOWS Arch. Bd. CLXXV, 1904, H. 3, p. 381—406 m. 4 Figg. u. 1 Tfl.).

Als Versuchstiere dienten halbausgewachsene Kaninchen und Katzen. Experimentiert wurde bei Kaninchen am I., II. und III. Halsnerven, sowie am X., XI. und XII. Brustnerven, bei Katzen ausschließlich am II. Halsnerven. Die Operation ist am einfachsten bei der Katze; bei Kaninchen ist sie am II. Halsganglion, das ebenfalls extravertebrale Lage besitzt, die gleiche; jedoch ist die Wurzeldurchtrennung etwas schwieriger, weil nur ein ganz kleines Stück der Wurzeln frei liegt. Die Operationen an den anderen, sämtlich intravertebral gelegenen Ganglien haben verschiedene Nachteile. Nach der Durchschneidung der Wurzeln blieben die Tiere 3 bis 6 Monate am Leben, wurden dann durch Chloroform getötet und Nerv, Ganglion und Wurzel, zum Teil auch Rückenmark, wurden mit einprozentiger Osmiumlösung behandelt oder in dem Gemische von CARNOY fixiert und nach NISSL, VON LENHOSSÉK u. a. gefärbt. Beim Schneiden wurden die Präparate so orientiert, daß die Schnittebene in dorsoventraler Richtung, parallel der Längsachse des Ganglions verlief.

Schiefferdecker (Bonn).

Prentiss, C. W., The nervous Structures in the Palate of the Frog; the peripheral Networks and the Nature of their Cells and Fibers (Journ. Comp. Neurol. and Psychol. vol. XIV, 1904, no. 2, p. 93—117 w. 12 figg.).

Es wurde 0·5 cc einer einprozentigen Methylenblaulösung in physiologischer Kochsalzlösung in die Bauchvene des Frosches ge-

spritzt. Die Tiere wurden entweder durch Curare unbeweglich gemacht oder auf einem Holzrahmen festgebunden. Fünf oder zehn Minuten nach Auftreten der Färbung in der Haut wurde die Gaumenschleimhaut mit ihren Nerven und Blutgefäßen abpräpariert, mit der Epithelseite nach unten in ein flaches Uhrschälchen gelegt und die der Luft ausgesetzte Fläche mit dem Blute des Tieres befeuchtet, während der Grad der Färbung unter dem Mikroskop beobachtet wurde. War eine gute Färbung eingetreten, so wurden Blut und Schleim mit physiologischer Kochsalzlösung abgespült und das Gewebe mit pikrinsaurem Ammoniak fixiert. Nach Fixierung in molybdänsaurem Ammoniak können die Präparate auch in Balsam eingeschlossen werden. Diese Methode ergibt klarere Dauerpräparate, hat aber den Nachteil, daß die feineren Details oft verloren gehen, während man die Präparate mit steigendem Alkohol behandelt.

Schiefferdecker (Bonn).

Wilson, J. G., The Relation of the Motor Endings on the Muscle of the Frog to neighbouring Structures (Journ. Comp. Neurol. and Psychol. vol. XIV, 1904, no. 1, p. 1—16).

Verwendet wurden der Sartorius, der Peroneus oder der Tibialis anticus. Es wurde mit der Pravazschen Spritze eine sehr schwache Lösung von Methylenblau in verschiedenen Salzlösungen eingespritzt. Isotonische (grammolecular) Lösungen der folgenden Salze wurden unter andern benutzt: Kochsalz, kohlensaures Natrium, phosphorsaures Ammoniak-Natrium, schwefelsaure Magnesia. Nervenendigungen kann man erhalten mittels einer Methylenblau-Lösung in destilliertem Wasser oder mit Methylenblau, das in einer der obigen Salzlösungen gelöst ist. Die besten Resultate ergibt indessen Kochsalzlösung:

Methylenblau (n. Ehrlich von Grübler), 0·5prozentige Lösung	1—2 cc
Kochsalzlösung, 0·58prozentig	2 „
Destilliertes Wasser	17 „

Dies war im allgemeinen die günstigste Konzentration der Lösung, wenngleich eine halb so starke für sensible Nervenendigungen und sympathische Nervenplexus an Blutgefäßen oft sehr günstig wirkte. Die größten und kompliziertesten Nervenendigungen kamen zum Vorschein, wenn der eben genannten Lösung noch ein paar Tropfen einer Lösung eines schwach alkalischen Salzes zugesetzt waren, wie

Natrium-Ammoniumphosphat und dann ein sehr schwacher faradischer Strom einige Sekunden durch den Muskel geleitet wurde. Wenige Minuten nach der Injektion wird der Muskel ausgeschnitten und auf einen Objektträger in physiologische Kochsalzlösung gelegt. Nach verschieden langer Zeit, gewöhnlich nach etwa 5 Minuten, fangen die Nervenendigungen an hervorzutreten. Sobald sie deutlich sind, wird der Muskel auf Kork ausgespannt und in eine 5prozentige Lösung von molybdänsaurem Ammoniak gebracht, bei einer Temperatur nahe dem Gefrierpunkt. Die Temperatur spielt bei dem ganzen Prozesse der Fixierung eine große Rolle. Wenn zu irgendeiner Zeit, z. B. beim Auswaschen in Wasser oder bei dem Einlegen in Alkohol die Temperatur steigt, so zieht die Färbung aus. Soll das Gewebe nachtsüber in der Molybdän-Lösung gehalten werden, so stellt man es, besonders im Sommer, in einen Kälteapparat. Das Alkoholgefäß umgibt man mit eisgekühltem Wasser. Nach Herausnahme aus der Molybdatlösung wird der Muskel, wenn er zu dick ist, auf einem Gefriermikrotom geschnitten, in Wasser untersucht und nur der Teil aufgehoben, der die Nervenendigung zeigt. Das Stück kommt nun durch 95prozentigen in absoluten Alkohol, am besten bei niedriger Temperatur, dann durch Xylol in Paraffin. Es ist wichtig, daß das Präparat so lange in Xylol bleibt, daß der Alkohol gänzlich verdrängt wird, sonst zieht der durch das Paraffin erhitzte Alkohol das Methylenblau aus den Nervenfasern aus. Das Präparat verbleibt 2 Stunden in Paraffin. Die Schnittdicke wechselt nach dem Objekt. Um die Nervenendigungen auf langen Strecken zu erhalten, ist eine Schnittdicke von 20 bis 50 μ am günstigsten; um die Beziehung der Nervenendigung zu der Muskelfaser zu untersuchen, eine solche von 5 bis 10 μ. Nach zahlreichen Experimenten mit Farbstoffen zur Gegenfärbung erwies sich die folgende Mischung als die beste:

Säurefuchsin	1 g
Orange G	6 „
Alkohol, absoluter	60 cc
Destilliertes Wasser	240 „

Die Muskelfaser wird orange, die Henlesche Scheide rosenrot, und das Neurilemm blaßrosa. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Hatai Shinkishi, Note on the Significance of the Form and Contents of the Nucleus in the Spinal Ganglion Cells of the foetal Rat (Journ. Comp.

Neurol. and Psychol. vol. XIV, 1904, no. 1, p. 27—48 w. 2 pltes.).

Es wurden Embryonen von Katze, Schwein und weißer Ratte verwendet. Fixiert wurde mit konzentrierter Sublimatlösung in physiologischer Kochsalzlösung, mit der Flüssigkeit von Carnoy und mit der Chromsäure-Oxalsäure-Mischung von Graf. Zur mikrochemischen Untersuchung auf Phosphor und Eisen wurde in 95prozentigem Alkohol fixiert. Paraffinschnitte von 3 bis 6 μ Dicke; Färbung mit Eisenhämatoxylin nach Heidenhain allein oder mitunter noch Gegenfärbung mit einer einprozentigen wässerigen Eosinlösung oder der Dreifachfärbung nach Ehrlich-Biondi. Auch mit Toluidin-Blau und Eosin wurde gefärbt. *Schiefferdecker (Bonn).*

Möller, W., Zur Kenntnis der Entwicklung des Gehörknöchelchens bei der Kreuzotter und der Ringelnatter nebst Bemerkungen zur Neurologie dieser Schlangen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXV, 1905, p. 439—497 m. 2 Tfln.).

Die Embryonen wurden in einem Gemisch von Pikrinsäure, Sublimat und Essigsäure fixiert. Gefärbt wurde in toto mit Boraxkarmin, und dann die Schnitte folgender Nachfärbung unterzogen: Behandeln mit einer konzentrierten wässrigen Lösung von Bismarckbraun während 3 Minuten; kurzes Auswaschen in 70prozentigem Alkohol, bis die braungefärbten Schnitte eben ihre rote Farbe wiederbekommen, wozu etwa eine halbe Minute erforderlich ist; weiter folgt Färben etwa 10 Minuten lang mit einer konzentrierten wässrigen Lösung von Bleu de Lyon, die mit 2 bis 3 Teilen destilliertem Wasser verdünnt ist; Abspülen zuerst in 70prozentigem, dann in 80prozentigem Alkohol, wobei zu beachten ist, daß man beide Alkohole schwach blau mit Bleu de Lyon färbt, den 70prozentigen etwas stärker als den 80prozentigen, wodurch verhindert wird, daß die Blaufärbung der Schnitte durch die Alkoholbehandlung zu stark ausgezogen wird; der Einschluß erfolgt nach dem Entwässern in Xylol-Balsam. — Die den plastischen Rekonstruktionen zugrunde gelegten Zeichnungen wurden durch Nachzeichnen der mittels eines Mikroplanar projizierten Schnitte erhalten. *E. Schoebel (Neapel).*

Bielschowsky, M., u. **Pollack, B.,** Zur Kenntnis der Innervation des Säugetierauges (Neurol. Zentralblatt, Jahrg. XXIII, 1904, No. 9, p. 387—394).

Im vorigen Jahre gab Bielschowsky[1] ein Silberimprägnationsverfahren für die nervösen Zentralorgane an, bei dem Gefrierschnitte verwendet wurden. Seitdem hat er die Methode so umgestaltet, daß Paraffineinbettung angewendet werden kann. Im folgenden wird nun eine neue Methode für das Auge angegeben. 1) Das Material wird möglichst frisch in 12prozentiger Formollösung fixiert. Der Bulbus wird hinter dem Ciliarkörper durch einen Kreisschnitt eröffnet, der Glaskörper wird entfernt, die Retina wird von der Unterlage abgelöst und isoliert weiter behandelt, Iris und Cornea können isoliert oder auch im Zusammenhange gelassen werden. So kommt das Auge in die Formollösung. 2) Die fixierten Gewebe kommen für 24 bis 48 Stunden in eine 2prozentige wässrige Lösung von Argentum nitricum (bräunlicher Farbenton). 3) Übertragen nach raschem Durchziehen durch destilliertes Wasser in die folgende, immer frisch anzufertigende Flüssigkeit: Zu 20 ccm einer 2prozentigen Lösung von Argentum nitricum fügt man 2 bis 3 Tropfen einer 40prozentigen Natronlauge. Es fällt dabei schwarzbraunes Silberoxyd (Ag_2O) aus. Unter stetem Umrühren mit dem Glasstabe wird tropfenweise Ammoniak zugefügt, bis der Niederschlag vollkommen gelöst ist. Es bilden sich hierbei zwei ammoniakalische Silbersalze: Silberdiammoniumnitrat und Silberoxydammoniak (Knallsilber), von denen besonders das letztere durch hohe Reduktionsfähigkeit ausgezeichnet ist. Die Lösung ist wasserhell und hat einen deutlichen Ammoniakgeruch. Da sie empfindlich gegen Licht und Staub ist, so kann sie immer nur für wenige Stunden in Gebrauch bleiben. In dieser Lösung bleiben die Objekte je nach der Dicke des Materials eine halbe bis eine Stunde, zuweilen mit Vorteil auch noch länger, wobei sie einen schwarzbraunen Farbenton annehmen. 4) Nach raschem Durchziehen durch destilliertes Wasser werden die Objekte in eine 20prozentige Formollösung gebracht, welche eine starke Reduktionswirkung auf die ammoniakalischen Silbersalze ausübt (wegen des Bestrebens des Formaldehyds sich zu Ameisensäure zu oxydieren). Hier schwärzen sich die Gewebe vollkommen und zeigen manchmal an ihrer Oberfläche einen Silberspiegel. Zeitdauer 12 bis 24 Stunden. 5) Möglichst schnelle Entwässerung in steigendem Alkohol, dann Einbettung in Paraffin vom mittleren Schmelzpunkte durch Xylol und Xylolparaffin. 6) Serienschnitte, die durch Eiweißglyzerin auf den Objektträger aufgeklebt werden. 7) Um Dauerpräparate zu gewinnen und eine

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 462.

stärkere Differenzierung der nervösen Teile zu erzielen, ist eine Vergoldung beziehungsweise Platinierung der diffus braun gefärbten Schnitte nötig. Nachdem diese für wässrige Lösungen aufnahmefähig gemacht worden sind (Xylol, absoluter Alkohol, verdünnter Alkohol), werden sie in neutrale, alkalische oder auch schwach saure Goldbäder gebracht. Mit Vorliebe wurde ein schwach saures Goldbad benutzt von folgender Herstellungsweise: Zu je 10 ccm Wasser wurden 2—3 Tropfen einer einprozentigen Goldchloridlösung hinzugefügt, dann Ansäuerung mit 2—3 Tropfen Eisessig. Die verschiedene Reaktion dieser Goldlösung bedingt verschiedene Grundtöne des Gewebes: Saure Bäder rufen einen rötlichvioletten, neutrale oder alkalische einen grauen beziehungsweise weißen Ton hervor. Schwach saure Platinbäder liefern sehr dauerhafte, aber weniger kontrastreiche Bilder. 8) Um das nicht genügend reduzierte Silber zu entfernen, kommen die Schnitte in eine 5prozentige Lösung von Natriumthiosulfat (Fixiernatron $Na_2S_2O_3$), welche bei Verwendung saurer Goldbäder einen geringen Zusatz einer Lösung von saurem schwefelsaurem Natrium (sogen. sauerer Sulfitlauge) erhält (ein Tropfen der konzentrierten Lösung auf 10 ccm Wasser). Hierin bleiben die Schnitte nicht länger als etwa 30 Sekunden. Sorgfältiges Auswaschen, Entwässern in steigendem Alkohol, Aufhellung in Karbolxylol (Karbolgehalt nicht über 10 $^0/_0$), Kanadabalsam. Da die Vergoldung der Schnitte usw. auf dem Objektträger geschieht, so empfiehlt es sich, mit Küvetten zu arbeiten. Außer der Stückimprägnation mit nachfolgender Paraffineinbettung hat auch die Imprägnation von Gefrierschnitten zuweilen günstige Erfolge ergeben. Auch können die imprägnierten Stücke nach vollendeter Prozedur 4 und darauffolgendem längerem Verweilen in Wasser gefroren und geschnitten werden. Besonders schöne Bilder erhält man, wenn man den Alkohol von den Gefrierschnitten bei der weiteren Behandlung fernhält. Die Gefrierschnitte werden nach der Vergoldung in Glyzerin auf dem Objektträger aufgehellt. Will man Dauerpräparate haben, so umrandet man das Deckglas mit Wachs oder bedient sich der Lävulose als Einschlußmittels. In bezug auf die Fehlerquellen der Methode verweisen Verff. auf die frühere Mitteilung. Auch für die Darstellung der Fibrillen, Achsenzylinder und Golginetze an Gefrierschnitten aus den Zentralorganen hat sich dieses Verfahren gut bewährt. Gegenüber der in der vorigen Arbeit zu diesem Zwecke angegebenen Methode bedeutet die hier angegebene Modifikation eine erhebliche Vereinfachung. Die Schnitte der in Formol fixierten Organteile

kommen auf 24 Stunden in eine ein- bis zweiprozentige Lösung von Argentum nitricum, werden dann in die bei Prozedur 3 angegebene ammoniakalische Silberlösung gebracht, bleiben in dieser einige Minuten, werden durch destilliertes Wasser hindurchgezogen und schließlich in die reduzierende 20prozentige Formollösung gebracht. Die Vergoldung der einzelnen Schnitte usw. geschieht in derselben Weise, wie diejenige der auf dem Objektträger fixierten Schnitte.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Reyher, P., Über die Ausdehnung der Schleimbildung in den Magenepithelien des Menschen vor und nach der Geburt (Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. LX, 1904, H. 1, p. 16—28 m. 7 Figg.).

Um die Schleimhaut nach Möglichkeit vor den postmortalen, durch Selbstverdauung bedingten destruktiven Veränderungen zu schützen, wurde in folgender Weise verfahren. Bei den Föten, Neugeborenen und wenige Stunden alten Säuglingen wurde die Sektion meist in noch warmem Zustande der Leiche gemacht und der Magendarmtractus sofort in Müller-Formol eingelegt. Bei zwei Fällen, in denen die Sektion erst am nächsten Tage ausgeführt werden konnte, wurden 100 bis 150 cc einer 10prozentigen Formollösung möglichst kurze Zeit nach dem Tode in die Bauchhöhle injiziert. In jedem Falle nach der Fixierung genügende Auswässerung, Härtung in steigendem Alkohol, Einbettung in Paraffin bei etwa 55°. Gefärbt wurde mit Mucikarmin, Muchämateïn und Thionin. Obgleich diese Farbstoffe keine ausgesprochene Färbung des Magenschleims liefern, so war der Erfolg doch genügend. Besonders wurden verwendet: die Färbung nach van Gieson und das Dreifarbengemisch von Ehrlich-Biondi-Heidenhain. Wenn auch keine andersartige Färbung des Magenschleims erzielt wurde, so waren doch die einzelnen Zellabschnitte durch Abstufung der Farbentöne deutlich voneinander zu unterscheiden. Den von Disse speziell für den Magenschleim angegebenen Modus hat Verf. einige Male vergebens versucht und das Ausbleiben der spezifischen Färbung auf die Fixierung mit Formol, beziehungsweise Müller-Formol zurückgeführt, da Disse Sublimat benutzte. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Béguin, F., L'Intestin pendant le Jeûne et l'Intestin pendant la Digestion. Études faites sur le Crapaud des Jongs et le Lézard des Murailles (Arch. d'Anat. microsc. t. VI, 1904, fasc. 4, p. 385—454 av. 4 plches.).

Die Darmschleimhaut zeigt nach dem Tode sehr schnell Verdauungserscheinungen, Abspülen mit Wasser zerstört das Epithel. Man muß daher das zu untersuchende Tier sehr schnell zerlegen und die Gewebe möglichst im lebenden Zustande fixieren. Um die Beobachtungen an verschiedenen Tieren untereinander vergleichen zu können, wurde stets dasselbe Fixierungsmittel verwendet: Gesättigte Sublimatlösung mit 10 Prozent kristallisiertem Eisessig. Einwirkungsdauer 20 bis 30 Minuten. Gründliches Auswaschen in 70prozentigem Alkohol mit etwas Jodzusatz. Steigender Alkohol, Paraffineinschluß. Um die Kontraktion der Darmwand bei der Fixierung zu vermeiden, wurden die Darmstücke auf Kork oder Holz ausgespannt. Schnittfärbung mit Hämatoxylin von Boehmer oder Delafield, Doppelfärbung mit Eosin, Bismarckbraun und Safranin. *Schiefferdecker (Bonn).*

Tölg, F., Beiträge zur Kenntnis drüsenartiger Epidermoidalorgane der Eidechsen (Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien Tom. XV, 1904, p. 119—154 m. 3 Tfln.).

Die Untersuchungen wurden im wesentlichen an Schnitten ausgeführt. Totalpräparate wurden nur zum Studium der äußeren Formverhältnisse herangezogen. Für eine möglichst geringe Schnittdicke ist außer einer guten Fixierung vor allem die Isolierung des einzelnen Organes notwendig, da dadurch der störende Faktor, welcher durch die ungleichartige Konsistenz des Präparates verursacht wird und ein Zerreißen des Schnittes herbeiführt, eliminiert wird. Gleichzeitig wird damit auch die Orientierung für eine gewünschte Schnittrichtung wesentlich erleichtert. Nur für das Studium der Beziehungen des Organes zur Epidermis und Umgebung wurden weder Schuppe noch Muskulatur entfernt, das Organ also in der natürlichen Lagebeziehung gelassen. Hierzu erwiesen sich weibliche Tiere geeigneter als männliche, bei welch letzteren infolge der Aufrichtung und Aneinanderlagerung der Organe die Ausführung guter Längsschnitte wesentlich erschwert wird. Von den verschiedenen Fixierungsmitteln bewährten sich ein Gemisch aus 100 Teilen konzentrierter wässeriger Pikrinsäurelösung und einem Teil Eisessig ebenso wie die Zenkersche Flüssigkeit am besten. Pikrin-Essigsäure läßt dadurch, daß sie das Plasma weniger gut fixiert, die Zellgrenzen ganz außerordentlich deutlich hervortreten. Diesen in vielen Beziehungen recht schätzenswerten Vorteil kann man noch dadurch erhöhen, daß man die Schnitte mit Delafieldschem Hämatoxylin stark überfärbt und dann mit Salzsäurealkohol auszieht; man erhält so nur die Zellkonturen und

Kerne gefärbt. Die Dauer der Fixierung betrug je nach der Größe des Objektes gewöhnlich 12 bis 24 Stunden oder auch länger, namentlich dann, wenn die Organe in ihrem natürlichen Verbande fixiert wurden. Nach der Fixirung ist sofortiges Übertragen in 75prozentigen Alkohol erforderlich. Die ZENKERsche Flüssigkeit und in ähnlicher Weise auch die TELLYESNICZKYsche bieten den Vorteil, daß sie das Plasma und seine Differenzierungen ausgezeichnet fixieren, was am besten bei Färbung mit Eisenhämatoxylin zur Geltung kommt. Weniger günstige Fixierungen ergab Sublimat-Eisessig, starke FLEMMINGsche Flüssigkeit und das PERÉNYIsche Gemisch. Als Intermedium bei der Paraffineinbettung erwies sich eine Mischung aus gleichen Teilen von Xylol und Zedernöl sehr vorteilhaft; Xylol allein schien die Sprödigkeit des ohnedies harten Materials zu vergrößern. Was die Färbung der Schnitte betrifft, so ist wohl eine gute Hämatoxylin- oder Karminfärbung, kombiniert mit Orange G oder Eosin, allen anderen vorzuziehen. Mit der von SCHAEFER empfohlenen Kombination von Boraxkarmin, der VAN GIESONschen Färbung (modifiziert von BLOCHMANN) und Tetrabromfluorescin, wobei die Zellkerne rötlich, Bindegewebe blau, Hornsubstanz zitronengelb tingiert werden, konnte Verf. keinen besonderen Erfolg erzielen. Die Färbung ist zwar für den ersten Moment sehr schön, verblaßt aber sehr bald, wodurch natürlich die Deutlichkeit der histologischen Elemente bedeutende Einbuße erleidet. *E. Schoebel (Neapel).*

Cohn, E., Die v. KUPFFERschen Sternzellen der Säugetierleber und ihre Darstellung (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol., Bd. XXXVI, 1904, H. 1, pp. 152—160).

Auf Grund der früheren Beobachtungen, daß sich körniges Eisenpigment in den Sternzellen bis in die Ausläufer hinein ablagert, untersuchte Verf. die Einwirkung des Argentum colloidale CREDÉ auf die Sternzellen. Es wurde einem erwachsenen Kaninchen ein Gramm des colloidalen Silbers gelöst in 5 cc destillierten Wassers in die Randvene eines Ohres gespritzt. Nach einer Stunde wurde das Tier durch Verbluten getötet, verschiedene Organe wurden zur mikroskopischen Untersuchung eingelegt (in welcher Weise, ist nicht angegeben). Es fanden sich Silberniederschläge in Form von schwarzen Körnchen in den Glomeruli der Niere und in vereinzelten Epithelzellen der geraden Harnkanälchen. Nach Zusatz einer einprozentigen Lösung von Cyankalium verschwanden die Körnchen in einer halben

Stunde. In der Lunge fanden sich Silberkörnchen in dem interalveolären Bindegewebe, in der Milz zeigten sie sich in ziemlich großer Anzahl diffus in der Pulpa verteilt, auch in dem Lumen einiger größerer Blutgefäße. In den Lymphdrüsen lagen sehr zahlreiche kleine Körnchen in den Lymphsinus rings um die Follikel herum und zwischen den Marksträngen. In den blaß-rötlich-blauen Leberläppchen (nach Hämatoxylin-Eosin) sieht man zahlreiche, schön sternförmig verästelte Zellen, die vollkommen mit schwarzen Pigmentkörnchen erfüllt sind: die Sternzellen von v. Kupffer. Die sämtlichen übrigen Gewebselemente der Leber zeigten keine Spur von Silberniederschlägen, diese beschränken sich ganz ausschließlich auf die Sternzellen. Es ergab sich durch weitere Versuche, daß diese Färbung der Sternzellen schon erhalten wurde, wenn das Tier drei Minuten nach der Injektion getötet wurde; die Methode war durchaus sicher.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Abramow, S., u. **Samoilowicz, A.,** Zur Frage der normalen und pathologischen Histologie der Gallenkapillaren in Verbindung mit der Lehre von der Pathogenese des Ikterus (Virchows Arch. Bd. CLXXVI, 1904, H. 2, p. 199—259 m. 3 Tfln.).

Fixierung in 10prozentiger Lösung von Formol, Einbettung in Celloïdin und Paraffin. Die Schnitte, 15 μ dick bei Celloïdin, und 5 μ bei Paraffin, wurden gefärbt mit Hämateïn und Eosin und nach van Gieson. Die Gallenkapillaren wurden nach den Methoden von Kockel und Eppinger dargestellt; die letztere lieferte schönere Präparate. Verf. bemerkt, daß die Bearbeitung der Stücke in toto mit der Beize (Eppinger) wenigstens für Paraffinpräparate nicht durchaus notwendig ist. Die von Paraffin befreiten und auf Deckgläschen geklebten Schnitte wurden im Thermostaten bei 37° im Verlaufe von 1 bis 3 Tagen mit der Beize behandelt und ergaben dabei ebenso glänzende Bilder wie bei der Bearbeitung der Stücke in toto. Schon bei einer 24stündigen Einwirkung der Beize kann man gute Resultate mit der Färbung erzielen, noch bessere bei längerer Einwirkung. Bei einer solchen Modifikation der Methode kann man dasselbe Stück, in Paraffin eingebettet, sowohl zur Darstellung der Präparate nach Eppinger wie nach Kockel verwenden. Auch die Methode von Eppinger bietet keine Garantie gegen das Verbleichen der Färbung. Obgleich die Präparate nicht so schnell verbleichen, wie die nach der Methode von Kockel angefertigten, so sind doch

die Bilder bereits nach einigen Monaten lange nicht mehr so schön wie zuerst. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Fuhrmann, F., Der feinere Bau der Nebenniere des Meerschweinchens (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVIII, 1905, p. 522—560 m. 2 Tfln.).

Zur Fixierung der Nebennieren eignen sich nur wenige Flüssigkeiten. Die besten Resultate erhielt Verf. mit Zenkerscher Flüssigkeit, einem Gemisch aus neun Teilen Müllerscher Flüssigkeit und einem Teil käuflichen Formols, 4prozentige Formaldehydlösung (also einem Teile käufliches Formol und neun Teilen Wasser) und konzentrierte Sublimatlösung in 0·75prozentiger Kochsalzlösung. Für cytologische Untersuchungen eignen sich Hermannsche und starke Flemmingsche Flüssigkeit am besten, nur dürfen die Nebennieren nicht in toto in diese Gemische eingelegt, sondern müssen in dünne, etwa 2 mm dicke Scheibchen zerschnitten werden. Zur guten Fixation genügt eine 6- bis 12stündige Einwirkung. Die folgende Auswässerung muß sorgfältig ausgeführt werden, besonders wenn die Schnitte für die üblichen Farben zugänglich sein sollen. Am besten wäscht man 24 Stunden in fließendem Wasser. Um die Schnittfähigkeit der Schnitte nach Paraffineinbettung nicht zu beeinträchtigen, verblieben die Objekte nur sehr kurze Zeit im absoluten Alkohol, niemals länger als eine Stunde. Die folgende Behandlung mit Xylol war meist in weniger als einer Stunde beendet, und im Paraffin blieben selbst ganze Meerschweinchennebennieren niemals länger als $^1/_2$ Stunde. Auch mit vollständiger Umgehung des absoluten Alkohols, wobei die Objekte aus 96prozentigem Alkohol direkt in Xylol gebracht wurden, ließen sich die Nebennieren tadellos einbetten. Für Celloïdinschnitte wurde eine von Hennicke privat mitgeteilte (wohl aber noch nicht publizierte) Einbettungsmethode angewandt. Für dieselbe werden verschieden dicke Lösungen von gut getrocknetem Celloïdin in chemisch reinem Methylalkohol hergestellt. Aus dem 95prozentigen Äthylalkohol kommen die Stücke zunächst in Methylalkohol und dann zur Durchtränkung der Reihe nach in die verschiedenen Celloïdinlösungen, gehärtet wird in 65prozentigem Alkohol und meist ist bereits nach einer Stunde eine gute schnittfähige Konsistenz erzielt. Die Aufhellung der Schnitte kann am vorteilhaftesten mit Origanumöl geschehen. Hervorzuheben ist, daß bei dieser Einbettung das osmierte Fett zum größten Teil ungelöst bleibt. Von den angewandten Schnittfärbungen gab die

Bendasche Eisenhämatoxylinmethode sehr gute Resultate. In der Eisenbeize blieben die Schnitte 2 bis 4 Stunden, wurden dann nach gutem Abspülen einige Stunden in der einprozentigen Hämatoxylinlösung gefärbt und schließlich entweder in der 6fach verdünnten Beize oder in dem van Giesonschen Säurefuchsin-Pikrinsäure-Gemisch differenziert. Um haltbare Färbungen zu bekommen, erwies sich ein sehr sorgfältiges Auswässern der Schnitte nach der Differenzierung als notwendig. Ebenso gute Resultate wurden mit der von Rawitz angegebenen Alizarinfärbung erzielt.[1] Notwendig ist, die Methode dem Objekt anzupassen. Für die in Chromatgemischen fixierten Stücke der Nebenniere wurde die mit der käuflichen Chrombeize G A I hergestellte Stammlösung mit destilliertem Wasser auf das 6- bis 8fache Volumen verdünnt, und bei Zimmertemperatur 24 Stunden einwirken gelassen. Gefärbt wurde dann in dem Alizarin I der Höchster Farbwerke, das mit 5 Teilen Wasser verdünnt und mit einigen Tropfen einer Lösung von essigsaurem Calcium versetzt war, 24 Stunden lang, bei 35 bis 40° C. Nach gutem Abspülen in Wasser wurden die Präparate durch steigenden Alkohol in absoluten übergeführt und in diesem vor dem Einschluß mindestens zwei Stunden belassen. Außer diesen Lackfärbungen kamen noch Ehrlichs Hämatoxylin kombiniert mit der van Giesonschen Färbung oder Eosin, ferner Stückfärbung mit Alauncochenille oder Alaunkarmin zur Verwendung. Sehr brauchbare Bilder gaben schließlich auch Färbungen mit $^1/_4$prozentiger Methylenblaulösung, konzentrierter Thioninlösung, ferner mit Safranin und Methylgrün-Säurefuchsin. *E. Schoebel (Neapel).*

Zarnik, B., Über die Geschlechtsorgane von Amphioxus (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen. Bd. XXI, 1904, p. 253—338 m. 17 Figg. u. 5 Tfln.).

Für das Studium der Geschlechtsorgane eignen sich am besten jüngere Tiere, da bei älteren durch das massenhafte Auftreten der Keimprodukte die Epithelverhältnisse sehr undeutlich werden. Zur Fixierung kamen eine größere Anzahl von Reagentien zur Verwendung. Zunächst zwei von Apáthy und Boeke speziell für Amphioxus ausgearbeitete Methoden: Mit einer Lösung von 1 Prozent Sublimat und 4 Prozent Salpetersäure wird 24 Stunden lang fixiert und dann mit Wasser ausgewaschen, oder man fixiert mit einer Lösung von 6 Prozent Sublimat und 4 Prozent Salpetersäure 20 Stunden und

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XIII, 1896, p. 34.

wäscht mit 96prozentigem Alkohol aus. Nach einer zweiten Methode fixiert man mit einem Gemisch von 1 Prozent Osmiumsäure, 3 bis 4 Prozent Wasserstoffsuperoxyd und 4 Prozent Sublimat 24 Stunden lang und wäscht mit Wasser aus. Beide Methoden gaben sehr gute Resultate, besonders die zweite Abart der ersten. Ganz vorzügliche Resultate lieferten ferner die vom Rathsche Flüssigkeit und eine ihr ähnliche Mischung nach Boveri, bestehend aus gleichen Teilen Pikrinessigsäure und konzentrierter Sublimatlösung in 0·5prozentiger Kochsalzlösung. Auch ein Gemisch von Sublimatlösung und 5 Prozent Essigsäure zeigte sich als recht brauchbar. Für reife Hoden scheint die starke Flemmingsche Flüssigkeit sich am besten zu eignen. In Perényischer Flüssigkeit fixiertes Material war dagegen nur für gröbere anatomische Untersuchungen brauchbar. Außer Totalpräparaten, die nach der von Boveri angegebenen Methode angefertigt waren, nämlich derart, daß die Atrialwand, welcher die Gonaden ansitzen, durch einen etwa in der Höhe des vorderen Winkels der Myosepta geführten Schnitt abgetrennt wurde, kamen auch Schnittserien zur Untersuchung. Die Objekte wurden meist, wo die Methode es erlaubte, im Stück gefärbt, und zwar mit Apáthys Hämateïn IA, mit P. Mayers Hämalaun oder mit Grenachers Boraxkarmin. Die Schnitte der mit Hämateïn-Tonerde gefärbten Objekte wurden meist noch mit Ammoniumpikrat und Rubin nach Angaben von Apáthy nachgefärbt (0·75 g Ammoniumpikrat und 0·25 g Rubin auf 100 cc 10prozentigen Alkohol; die hierbei zur Überführung in Balsam benutzten Alkohole müssen mit Ammoniumpikrat gesättigt sein). Diese Färbung, die bei einiger Übung stets gelingt, eignet sich vortrefflich zur Darstellung der histologischen Details und hat vor der van Giesonschen Färbung den Vorteil, daß die primäre Kernfärbung nicht leidet. Die mit Karmin tingierten Objekte wurden mit einer wässerigen Lösung von Indigkarmin und Pikrinsäure nachgefärbt (auf 100 cc Wasser 3 g Pikrinsäure und 0·3 g Indigkarmin; die Lösung ist unbegrenzt haltbar, wird mit der Zeit sogar besser). Diese Methode kann nicht warm genug empfohlen werden. Trotz ihrer Einfachheit — die Schnitte werden auf 2 bis 3 Minuten in die Farblösung gestellt, mit Wasser ausgewaschen und rasch durch Alkohol und Xylol oder Chloroform in Balsam übergeführt — gibt sie sehr klare Differenzierungen, die sich auch für gröbere anatomische Untersuchungen gut eignen; Bindegewebe und Stützsubstanz färbt sich blau in verschiedenen Nuancen, Muskeln gelb bis gelbgrün, Plasma und Blutgerinnsel grün bis orange, Kerne rot. *E. Schoebel (Neapel).*

C. Mikroorganismen.

Seckowski, H., Ein neuer Nivellierapparat und dessen Anwendung (Zentralbl. f. Bakteriol., Abt. 1, Orig. Bd. XXXVII, 1904, H. 4, p. 637).

Verf. bespricht zunächst die verschiedenartigen Mängel, die dem Kochschen Nivellierapparat anhaften und beschreibt dann einen einfachen, von ihm entworfenen und von der Firma Karolewski u. Kamiński in Warschau konstruierten Plattenkühlapparat, der dem Autor bisher sehr gute Dienste erwiesen hat. Er benutzt den Apparat 1) als Nivellierapparat für Platten und Schalen nach der Beimpfung des Nährbodens mit dem zu untersuchenden Material, 2) beim gleichmäßigen Austrocknen der mikroskopischen Präparate, 3) als Basis für das Mikroskop, 4) als Zählplatte zur Bestimmung der Keimzahl in einer Platte.

Der Apparat besteht in der Hauptsache aus einer drei- oder viereckigen Platte, die auf drei oder vier Schraubfüßen genau befestigt ist. Ein besonderer Kühlapparat ist nicht vorhanden, da auch Gelatineplatten bei Zimmertemperatur erstarren (bei sommerlichen Temperaturen wird die gewöhnliche Gelatine häufig nicht fest. Ref.).

Um die in den Nährboden eingesäten Bakterien vor der ungünstigen Lichtbeeinflussung zu schützen, werden die Platten mit einer schwarzen Glocke zugedeckt.

Besonders empfehlenswert scheint der Nivellierapparat für die mikroskopische Untersuchung flüssiger Präparate, z. B. der Harnsedimente auf Objektträgern zu sein, da auf dem hiernach horizontal stehenden Objekttisch die Flüssigkeit sehr bald zur Ruhe kommt und nicht mehr hin- und herschwimmt.

Ist die eine Hälfte der Glasplatte geschwärzt, die andere mit einem nach Muster des Wolffhügelschen, beziehungsweise Mieschen Apparates in große und kleine Quadrate geteilt, so läßt der Nivellierapparat sich auch bequem zum Auszählen der Platten benutzen.

W. Hoffmann (Coblenz).

Giemsa, S., Eine Vereinfachung und Vervollkommnung meiner Methylenazur-Methylenblau-Eosin-Färbe-

methode zur Erzielung der ROMANOWSKY-NOCHTschen Chromatinfärbung (Zentralbl. f. Bakteriol., Abt. 1, Orig. Bd. XXXVII, 1904, H. 2, p. 308).

Es ist dem Verf. gelungen, seine bekannte Färbemethode zur Chromatinfärbung bei Malariaparasiten mit Azur II und Eosin in eine einzige Färbung zu modifizieren. Den Hauptfortschritt stellt die Lösung des Azur II-Eosinfarbstoffes in Glyzerin dar, welcher bei einer Temperatur von 60^0 0·9 Prozent des feingepulverten Farbstoffes aufzulösen vermag, ohne ihn bei Stubentemperatur wieder auszuscheiden. — Die Farblösung wird jetzt folgendermaßen hergestellt:

Azur II-Eosin	3·0 g
Azur II	0·8 „

werden im Exsikkator über Schwefelsäure gut getrocknet, aufs feinste gepulvert, durch ein feinmaschiges Sieb gerieben und in Glyzerin 250·0 g (MERCK-Darmstadt) bei 60^0 unter Schütteln gelöst. Hierauf wird Methylalkohol (KAHLBAUM I) 250 g hinzugefügt, den man vorher auf 60^0 angewärmt, gut geschüttelt, 24 Stunden bei Zimmertemperatur stehen gelassen und filtriert hat. Über den Farbstoff selbst werden von dem Verf. noch besondere, genauere Angaben gemacht.

Die Färbung der Ausstrichpräparate, welche in Äthyl- oder schneller in Methylalkohol (2 bis 3 Minuten) gehärtet worden sind, wird folgendermaßen ausgeführt. 1) Verdünnung der fertigen Farblösung mit Wasser in einem weiten graduierten Reagierglas unter Schütteln (einen Tropfen der Farblösung auf ca. 1 cc Aqua destillata), wobei man die Farblösung am besten aus einer Tropfflasche zufließen läßt. Vorheriges Anwärmen des Wassers auf 30 bis 40^0 begünstigt die Färbung. 2) Übergießen der Präparate mit der frischen, verdünnten Lösung. Färbedauer 10 bis 15 Minuten. 3) Abwaschen in scharfem Wasserstrahl. 4) Abtupfen mit Filtrierpapier, Trocknen, Einbetten in Kanadabalsam. *W. Hoffmann (Coblenz).*

Swellengrebel, N. N., Quelques Notes sur la Morphologie et la Biologie du Bacterium Zopfii [KURTH] (Ann. de l'Inst. PASTEUR t. XVIII, 1904, p. 712—720).

Die Geißeln von Bacterium Zopfii lassen sich nach den Methoden von LÖFFLER oder BUNGE färben. Der Bacillus selbst färbt sich nach den gewöhnlichen Methoden nach GRAM oder nach CLAUDIUS: man färbt eine Minute mit Methylviolett, dann entfärbt man mit

Pikrinsäure und behandelt schließlich mit Nelkenöl. Bei 7tägiger Kultur auf Agar-Agar bilden sich Involutionsformen; auf diesen fand Verf. weiße Flecke, die sich nach den gewöhnlichen Methoden nicht färbten; nur nach der Methode von Müller (ein Bad von Chromsäure, Fuchsin von Ziehl-Neelsen, Entfärbung mit Schwefelsäure, Färbung mit Methylenblau) gelang es sie zu färben. Es handelt sich bei ihnen nach Meinung des Verf. um Sporen. — Die Membran der Sporen behielt nicht immer nach der Keimung die rote Farbe; manchmal wurde sie entfärbt und zeigte eine Blaufärbung. Das spricht gegen die Behauptung von A. Fischer, daß die Sporenmembran durch Säuren auch nach der Keimung nicht entfärbt wird. *G. Seliber* (*Paris*).

Kartulis, Gehirnabscesse nach dysenterischen Leberabscessen (Zentralbl. f. Bakteriol., Abt. 1, Orig. Bd. XXXVII, 1904, H. 4, p. 527).

Verf. hatte mehrfach nach Amöben-Ruhr auch Gehirnabscesse auftreten sehen, wenn vorher auch die typischen Leberabscesse bestanden hatten (unter 184 Leberabscessen 11 Gehirnabscesse). Während es ihm früher nicht gelang, in dem Eiter und den Schnitten Amöben nachzuweisen, fand er sie in letzter Zeit in 2 Fällen, wo er außer zerstörten Eiterkörperchen, Resten von Ganglionzellen, veränderten roten Blutkörperchen auch Dysenterieamöben — allerdings ohne Bewegung — erkannte. Am schönsten gelang dem Verf. der Nachweis der Amöben in den Schnitten der Absceßwandungen. Während die Parasiten mit Hämatoxylin, Hämatoxylin-Eosin, Karmin, Weigertscher Färbung, Nigrosin nur durch ihre Größe und Form von den anderen Gehirnelementen nicht schwer zu unterscheiden waren, gab die Methylenblaufärbung — alkoholische Methylenblaulösung — die schönsten Bilder, indem die Amöben metachromatisch, durch einen mehr grünlichen Farbenton, sich differenzierten.

W. Hoffmann (*Coblenz*).

Nissle, A., Zur Kenntnis der Nagana- und Rattentrypanosomen. Vorläufige Mitteilung (Hygien. Rundschau Bd. XIV, 1904, No. 21, p. 1039).

Bei Versuchen an Ratten mit Naganatrypanosomeninfektion durch Einverleibung von Bakterienaufschwemmungen die vorgeschrittene Infektion günstig zu beeinflussen, machte Verf. mehrfach die Beobachtung, daß sich 3- bis 4fach vergrößerte Erythrocyten im Ratten-

blut vorfanden. In diesen sah Verf. einigemal die verblaßten Konturen der Flagellaten mit Plasma und Kern und leuchtend roter Geißelwurzel — Färbung nach Giemsa —; auch ungefärbte zusammengezogene Trypanosomen waren mit deutlich roter Chromatinmasse sichtbar; die meisten derartigen roten Blutkörperchen ließen nur ein oder mehrere Paare solcher Chromatinkörnchen erkennen, die Ähnlichkeit mit Diplokokken hatten. Verf. glaubt aus diesen Befunden den Schluß auf eine bei ungünstigen Lebensbedingungen eintretende „endoglobuläre“ Entwicklung der Trypanosomen schließen zu können. Diese „Dauerformen“ können neue Infektionen unmittelbar nicht auslösen, vielmehr gehört nach Ansicht des Verf. ein Zwischenwirt — Insekten — zu weiterer Entwicklung dazu. — Bei diesen Untersuchungen macht Verf. im frischen Blutpräparat die Beobachtung, daß die Trypanosomen tatsächlich durch die roten Blutkörperchen hindurchschlüpfen können, wodurch obige Wahrnehmungen noch weiter gestützt werden. *W. Hoffmann (Coblenz).*

Neumann, R. O., Kapseltragende pathogene Streptokokken im Rachennasenraum (Zentralbl. f. Bakteriol., Abt. 1, Orig. Bd. XXXVII, 1904, H. 4, p. 481).

In letzter Zeit war von verschiedener Seite mitgeteilt worden, daß hier und da Streptokokken mit Kapseln beobachtet worden wären; dies veranlaßte den Verf. Beobachtungen, die auch er — schon früher — über dieses Vorkommnis gemacht hatte, mitzuteilen. Verf. verfügt über acht Fälle, bei denen er im Nasen- und Rachenschleim kapseltragende Streptokokken gesehen hatte (1896 in mehreren katarrhalischen Speichelproben, 1897 im normalen Nasensekret, 1901 in verdächtigem Diphtheriematerial, 1902 im Sputum, 1903 im Tonsillenbelag und Abszeßeiter und neuerdings bei Schnupfen im Nasenschleim).

Als besonderes Merkmal gibt Verf. bei Kulturen auf Gelatine und Agar die glasige, wassertropfenähnliche helle, durchsichtige Struktur der Kolonien an, während bei mikroskopischen Präparaten die dicken Hüllen und die ziemliche Größe der einzelnen Kokken charakteristisch ist. Häufig sieht man vier, hier und da auch zwei Einzelindividuen in einer Kapsel liegen, doch kommen auch längere Ketten — bis zu 30 Gliedern — vor. Was die Färbbarkeit der Kapsel anbelangt, so färbt sie sich mit Anilinfarben nicht oder nur schwach; es besteht bei den Kokken manchmal positive Färbung, manchmal negative nach Gram. Von dem kulturellen Verhalten ist

noch das Wachstum in Bouillon zu erwähnen, welche — im Gegensatz zu den spezifischen Streptokokken — sich schwach trübt, ohne merklichen Bodensatz; länger als 2 Monate konnte ein Stamm auf Nährböden nicht erhalten werden.

Mit Recht und analog ähnlichen Verhältnissen bei anderen Bakterien faßt Verf. diese Kapselstreptokokken nur als eine Varietät der eigentlichen Streptokokken auf und glaubt in ihrem Aufenthalt im Speichel, Auswurf, Nasenschleim den Grund für ihre Kapselbildung zu erblicken. *W. Hoffmann (Coblenz).*

Zlatogoroff, S. J., Zur Mikrobiologie der Masern (Zentralbl. f. Bakteriol., Abt. 1, Orig. Bd. XXXVII, 1904, H. 2, p. 249).

Trotz mehrfacher bakteriologischer Untersuchungen von Masernkranken, die von einer größeren Anzahl von Autoren ausgeführt worden sind, ist etwas Positives bisher noch nicht festgestellt worden. Aus diesen Gründen untersuchte Verf. das Blut, die Absonderungen der katarrhalisch affizierten Bindehaut, Nasenschleimhaut usw. von 30 Masernkranken, und zwar bei Beginn der Erkrankung im Fieberstadium bei noch stark ausgeprägten katarrhalischen Erscheinungen. Er benutzte zu den bakteriologischen Untersuchungen sowohl die gewöhnlichen Nährböden mit Glyzerinzusatz, als auch zu diesem speziellen Zweck aus frischer Placenta (oder Lungen des Menschen) mit Zusatz von Ascitesflüssigkeit, Placentablut und Venenblut des Menschen zubereitete Nährmedien. Neben anderen ständigen Begleitbakterien (Xerosebakterien von der Conjunctiva) fand Verf. von 23 Masernfällen im Blut von 17 Kranken ein und dieselbe Bakterienart, deren biologische und morphologische Eigenschaften beschrieben werden.

Der Bazillus färbt sich mit allen Anilinfarbstoffen und nach Gram, ist wenig beweglich, liegt gewöhnlich in Doppelexemplaren oder sogar in größeren Gruppen; seine Breite ist sehr wechselnd, so daß manchmal sogar die Form von Kokken zur Beobachtung kommt. *W. Hoffmann (Coblenz).*

D. Botanisches.

Osterhout, W. J. V., Contributions to cytological Technique (University of California Publications. Botany. vol. 2, No. 2, 1904, pp. 74—90).

Verf. beschreibt ein einfaches Gefriermikrotom. Statt des gewöhnlichen Rasiermessers wird ein Hobeleisen benutzt. Beim Schleifen wird der Messerhalter samt Messer vom Mikrotom entfernt, und das Messer in diesem Behälter immer unter demselben Winkel geschliffen.

Um lufthaltiges Material gut und schnell fixieren zu können, benutzt Verf. eine einfache Luftpumpe, deren Zylinder der Glaszylinder einer Lampe ist, der unten durch Siegellack verschlossen wird. Nach Einschütten der Fixierungsflüssigkeit und des zu fixierenden Materials wird der Kolbenstengel soweit nach unten gedrückt, daß der Kolben untergetaucht ist. Dann wird er etwas herausgezogen, wobei der Druck im Zylinder vermindert wird. Zwei Drahtstücke halten den Kolben in dieser Lage. —

Um viele Objektträger zur selben Zeit leicht von einem zum anderen Gefäß übertragen zu können, benutzt Verf. eine dicht gewundene Spiralfeder, zwischen deren Windungen je ein oder zwei Objektträger aufrecht stehen können.

Verf. empfiehlt ferner, mikroskopisches Material zwischen einem kleineren oberen und einem größeren direkt auf dem Objektträger liegenden Deckglas zu untersuchen. Um gelegentlich irgend ein Objekt zu konservieren, braucht man nur das überschüssige Wasser abzusaugen und die Deckgläser in umgekehrter Lage auf einen Tropfen Balsam zu setzen. Das Balsam fließt um den Rand des unteren kleineren Deckglases herum und siegelt es hermetisch zu.

Beim Fixieren, Entwässern etc. von zarten Algen wird ein Säckchen aus Collodium am Ende einer 6 mm weiten Glasröhre geblasen. In diese Röhre und Säckchen kommt das algenenthaltende Wasser. Nachdem die Algen heruntergesunken sind (was durch Zusatz von sehr wenig Hühnereiweiß gefördert werden kann), wird das Wasser abgesaugt und die Fixierungsflüssigkeit zugesetzt. Das Waschen geschieht in derselben Weise. Dann wird das Säckchen am oberen Ende durch eine Pinzette zusammengedrückt und abgeschnitten. Die

zusammengedrückten Ränder werden mit Collodiumlösung verstrichen, so daß ein allseits geschlossener Behälter entsteht. Dieser mit den darin enthaltenen Algen wird in Alkohol entwässert, in Paraffin eingebettet und mit dem Mikrotom geschnitten. —

Da das völlige Entwässern von Algen vor dem Einbetten oft sehr schädlich ist, benutzt Verf. Seife, die er folgenderweise zubereitet: 70 ccm Kokosnußöl werden erwärmt und dazu allmählich 38·5 ccm einer 28prozentigen wässerigen Lösung von NaOH zugesetzt. Diese Seife wird innerhalb einiger Minuten ziemlich fest. Den Algen oder dem gerade vorliegenden Material wird die Luft entzogen. Dann kommt es in lauwarmes Wasser, zu dem die wie oben zubereitete und pulverisierte Seife allmählich zugesetzt wird, bis die Lösung ziemlich konzentriert ist. Die Lösung wird nach 2 bis 3 Tagen für das Schneiden fest genug sein. Um dann weiteres Trocknen zu vermeiden, werden diese Seifenstücke in Paraffin eingeschlossen. Beim Schneiden läßt man eine dünne Hülle von Paraffin übrig oder entfernt das Paraffin ganz außer dem, was nötig ist, um das Seifenstück in seiner Lage zu halten. Um die Schnitte auf den Objektträger zu kleben, streicht man diesen gut mit Hühnereiweiß ein. Die Schnitte kommen dann darauf und werden durch einige Tropfen Xylol angefeuchtet. Sie werden mit einem weichen Tuch bedeckt und leicht gedrückt. Nach dem Verdunsten des Xylols werden wenige Tropfen Wasser zugesetzt, wobei die Seife aufgelöst wird. Durch sorgfältiges Erwärmen wird das Eiweiß zum Gerinnen gebracht, hiernach wiederum Wasser zugesetzt und das Tuch entfernt. Statt des Erwärmens kann das Eiweiß auch durch Zusatz von Chromsäure zum Gerinnen gebracht werden. — Die angeklebten Schnitte werden in gewöhnlicher Weise gefärbt etc.

Wenn die Algen in 75- bis 95prozentigem Alkohol liegen, kann man die Seife direkt zusetzen. Durch Erwärmen wird der Alkohol entfernt, wobei man schon innerhalb einiger Minuten feste Stücke erhält anstatt in 2 bis 3 Tagen, wie es der Fall ist, wenn man die Seife mit Wasser auflöst. *Ernst A. Bessey (Washington).*

Russel, N. W., Recherches sur la Localisation de la Taxine chez l'If (Assoc. franc. pour l'Avanc. des Sc., 31me sess. Montauban 1902, p. 693—696).

Verf. untersuchte die Verteilung des von Marmé[1] zuerst iso-

[1]) Jahresb. f. Pharm. 1876.

lierten Alkaloids der Eibe (Taxus baccata), des Taxins, in Stengeln und Blättern von verschiedenem Alter. Als Reagens zum Nachweis des Taxins benutzte Verf. das MANDELINsche: Schwefelsäure mit Ammoniumvanadat, mit welchem das Taxin eine hellrote Färbung gibt; Verf. verdünnte das Reagens ein wenig mit Wasser. Das Reagens von MANDELIN bietet bei der Auffindung von Taxin einen besonderen Vorteil, weil es fast ohne Wirkung auf die Gerbstoffe ist, die das genannte Alkaloid gewöhnlich begleiten.

Über die Verteilung des Taxins kommt Verf. zum Schluß, daß das Taxin an den Vegetationspunkten reichlich vorhanden ist, dann vermindert es sich mit der Entwicklung der Pflanze während einiger Zeit, dann tritt es wieder in größerer Menge auf und erreicht das Maximum der Konzentration bei völlig ausgewachsenen Organen. Mit dem Reagens von MANDELIN geben die Schnitte von jungen Organen eine schwachrote Färbung, mittelalte eine orangerote und ältere eine fast ziegelrote Färbung.

Von anderen Reagentien für Taxin erwähnt Verf. noch folgende: Schwefelsäure mit Zucker (Reaktion von RASPAIL) gibt kirschrote Färbung; Jod-Jodkalium gibt mit Taxin einen orangebraunen, Phosphormolybdänsäure einen graubraunen Niederschlag und Quecksilberbichlorür einen schmutzigweißen. Außerdem ist noch die Reaktion von MARMÉ bekannt: konzentrierte Schwefelsäure löst Taxin und gibt eine purpurrote Färbung. *G. Seliber (Paris).*

Gössl, J., Über das Vorkommen des Mangans in der Pflanze und über seinen Einfluß auf Schimmelpilze (Beih. z. bot. Zentralbl. Bd. XVIII, Abt. 1, 1904, H. 1, p. 119—132).

Zum Nachweise des Mangans in der Pflanze war es auch notwendig, die vorhandenen mikrochemischen Reaktionen einer genauen Prüfung zu unterziehen. Dabei fand Verf., daß es möglich sei, mikrochemisch Mn bei gleichzeitiger Anwesenheit von Co, Ni, Fe und Mg nachzuweisen, wenn man die mittels $NaHNH_4PO_4 \cdot 4H_2O$ in NH_3-Atmosphäre erzielten Kristalle von $MnNH_4 \cdot PO_4 \cdot 6H_2O$ mit $\frac{n}{10}$ $KMnO_4$ behandelt, wobei sie sich braun färben. Bekanntlich liefern Fe, Mn, Co, Ni und Mg isomorphe Tripelphosphate, für deren Unterscheidung bisher bloß Trennungen bekannt waren, wie sie in der Anleitung zur „Mikrochemischen Analyse“ von BEHRENS angegeben worden sind. Mit großer Sorgfalt angestellte Versuche haben gelehrt, daß, getrennt untersucht, kein einziges

Tripelphosphat des oben angegebenen Typus die Gössl sche Mn-Probe zeigte, ausgenommen eben das des Mn. Wie wertvoll diese Reaktion dem Mikroskopiker sein kann, ergibt die Tatsache, daß sie verriet, daß das beim Arbeiten verwendete käufliche $FeSO_4$ Mn-hältig sei. Von Merck, Darmstadt, eigens zu diesem Zwecke bezogenes $FeSO_4$ ließ die erzeugten $FeNH_4 \cdot PO_4 \cdot 6\,H_2O$ Kristalle bei Einwirkung von $\frac{n}{10}$ $KMnO_4$ sämtlich farblos bleiben. Die Permanganatprobe gelingt noch bei der Empfindlichkeitsgrenze der Mn-Reaktion mit $NaHNH_4PO_4 \cdot 4\,H_2O + NH_3$, bei 0·018 μg Mn; die von Behrens angegebene Grenze ist 0·3 μg Mn. Ein derartiges Hinausschieben der Empfindlichkeitsgrenze war durch eine vereinfachte Versuchsanstellung bei der bekannten Mn-Fällung möglich. Die vereinigten Tröpfchen der zur Untersuchung verwendeten $MnSO_4$ und $NaHNH_4PO_4 \cdot 4\,H_2O$-Lösungen wurden in eine mit NH_3 Dampf gesättigte feuchte Atmosphäre übertragen. Bezüglich Haftenbleibens, Abwaschens und gewöhnlicher Erkennung der gebildeten Krystalle (vgl. Behrens). Die optimale Leistung des Reagens ergibt sich bei Entnahme von Tropfen einer 0·05prozentigen $MnSO_4$ und 0·5prozentigen $NaHNH_4PO_4 \cdot 4\,H_2O$-Lösung, wobei sich die in Betracht kommenden Substanzen Mn : P = 1·82 : 1·13 verhalten; es kommt also auch hier, wie Ref. bereits für die Bildung des $MnNH_4 \cdot PO_4 \cdot 6\,H_2O$ gegenüber Behrens betont hat, nicht in erster Linie darauf an, die Reagentien möglichst konzentriert zu verwenden, sondern in einem Verhältnisse, das durch die Verbindungsgewichte angezeigt ist.[1]

Sowohl die Fällung des Mn als $MnC_2O_4 + 3\,H_2O$ (Grenze : 1 μg Mn) als auch die als MnO_2 (Grenze : 0·2 μg Mn) sind zu unempfindlich, um bei den Untersuchungen an der Pflanze in Betracht zu kommen. Der Nachweis des Mn wurde durchgeführt an trockenen und frischen Gewächsen, in mikroskopischen Schnitten und makroskopisch, und in den Aschen. Behufs Lösung schwerer löslicher Mn-Verbindungen wurden die Schnitte in 0·1 Prozent HCl gelegt und nach Zusatz des $NaHNH_4 \cdot PO_4 \cdot 4\,H_2O$ in NH_3-Dampf stehen gelassen. Tags darauf zeigten sich um das Gewebe herum Kristalle, deren Charakter durch Zusatz von $KMnO_4$ festgestellt wurde. Bei der Aschenuntersuchung wurde als Kontrolle der mikrochemischen Befunde die grüne Schmelze

[1]) Ergänzend sei noch erwähnt, daß bei der Herstellung der $FeNH_4PO_4 \cdot 6\,H_2O$-Kristalle am zweckmäßigsten derart verfahren wird, daß man die reagierenden Tröpfchen mit Deckglas bedeckt und vom Rande einen Tropfen NH_3 zusetzt.

mit Soda und Salpeter angesehen. Zum Veraschen wurden Herbarpflanzen in Stücken von 1 cm^2 Größe verwendet. *Richter* (*Prag*).

Pollacci, G., Intorno al miglior metodo di ricerca microchimica del Fosforo nei tessuti vegetali (Atti dell'Ist. Bot. Università Pavia ser. 2, vol. X, 1904, p. 16).

Die vom Verf. schon früher empfohlene Methode zum Phosphornachweis ist in folgender Weise zur Anwendung zu bringen.

Die zur Untersuchung bestimmten Schnitte kommen in eine Lösung des Molybdatreagens (Mischung von Ammoniummolybdat und Salpetersäure), deren Temperatur 40° nicht übersteigen soll. Dann werden die Objekte mit Wasser, das man vorteilhafterweise mit Salpetersäure schwach ansäuert, wiederholt gewaschen, damit keine Spuren von Ammoniummolybdat mehr in ihnen zurückbleiben. Hierauf kommen die Schnitte in eine 4prozentige Lösung von Zinnchlorür. Enthalten sie Phosphor, so entsteht Ammoniumphosphormolybdat, das in Wasser (besonders wenn das Wasser etwas Ammoniumnitrat enthält), sowie in Salpetersäure unlöslich ist: diese Verbindung verbleibt daher in den Geweben und liefert unter der Einwirkung des Zinnchlorürs ein Molybdänoxyd von charakteristischer blauer Farbe, die auch geringe Mengen des Oxyds leicht wahrnehmbar macht. — Die so entstandene Verbindung ist verschiedenen Reagentien gegenüber widerstandsfähig und bleibt unverändert in Glyzerin, Kanadabalsam, Wasser und verdünnter Salpetersäure. Die Xanthoproteïnsäure färbt sich mit Zinnchlorür nicht blau, so daß man vor dem Irrtum derjenigen Autoren, die nur die Molybdatmischung angewandt haben, bei Verwendung des zweiten Reagens bewahrt bleibt. — Durch das Zinnchlorür wird das Reagens außerordentlich empfindlich und gestattet den Nachweis sehr geringer Phosphormengen. — Verf. macht darauf aufmerksam, daß man bei der Verwendung des salpetersäurereichen Reagens nur Pinzetten mit Platinspitzen verwenden darf.

Gegenwart von Gerbstoffen, Kaliumacetat und organischen Säuren hindert nicht das Eintreten der geschilderten Reaktion.

Küster (*Halle a. S.*).

Devaux, H., Sur la Structure de la Lamelle moyenne dans les Tissus mous (Mém. de la Soc. des Sc. phys. et nat. de Bordeaux; 6me ser. t. III, 1903, p. 89—120).

Als Reagens für Pektinstoffe benutzte Verf. Ruthenium-

rot. Zur Lösung und Veränderung der Pektinstoffe wurden häufig Säuren, Alkalien und Salze in alkoholischen Lösungen angewandt. Sie haben folgende Vorteile: 1) Der gebildete Pektinstoff ist in Alkohol völlig unlöslich, man kann infolgedessen durch Waschungen mit Alkohol das Reagens wegnehmen und dann andere Reagentien zur Anwendung bringen; 2) der fragliche Stoff bleibt, da er in Alkohol unlöslich ist, auf seinem Platze, und man kann mit Hilfe geeigneter Farbstoffe oder anderer Reagentien seine Verteilung beobachten. Verf. führt den Nachweis, daß die Mittellamelle nicht aus Kalkpektat besteht; zu diesem Zweck wurden Schnitte vom Blattstiel von Aralia Sieboldii 20 Minuten lang in der Kälte der Wirkung von alkoholischer Salzsäure (4 Teile Alkohol, 1 Teil Salzsäure) ausgesetzt, dann wurden sie aufgekocht und mit Alkohol gewaschen. Einige Schnitte (a) wurden dann in Alkohol gebracht, andere (b) in alkoholische (stark verdünnte) Natronlauge. Nachdem wurden die Schnitte (a und b) wieder in alkoholische Salzsäure gebracht, mit Alkohol gewaschen, in warmes Wasser auf einen Objektträger gebracht und mit Rutheniumrot gefärbt. Die Schnitte der Serie a sind in ihren äußeren Teilen ganz mazeriert, die Cuticula ganz abgelöst, das Collenchym aufgeschwollen und in einzelne Zellen zerfallen. Die Mittellamelle in der Rinde und im Phloem hat sich gelöst. Außerhalb des Schnittes sieht man Stücke der Membran rotgefärbt; es handelt sich um einen gelatinösen Stoff, der im Wasser gelöst war und mittels des Reagens niedergeschlagen wurde. Dieser Stoff stammt aus der Mittellamelle. Die Zellwände — obwohl stark aufgebläht — färben sich noch in den weichen Gewebeteilen rot; im Collenchym und im Phloem ist die Färbung schwach. Die Schnitte b, die mit alkoholischer Natronlauge behandelt worden sind, bleiben zusammhängend; die Zellwände, die ein wenig aufgeschwollen sind, färben sich rot. Das Resultat mit der ersten Schnittserie zeigt, daß die Mittellamelle nicht aus Calciumpektat besteht, sonst hätte die alkoholische Salzsäure es in Pektinsäure, die in Wasser unlöslich ist, verwandelt, und der Schnitt wäre nicht zerfallen. Nehmen wir an, daß die Mittellamelle aus Pektose besteht, so ist diese durch die alkoholische Salzsäure in Pektin verwandelt worden, das seinerseits in Wasser löslich ist: der Schnitt ist infolgedessen zerfallen.

Das Resultat der Serie b führt zu folgenden Erwägungen: Besteht die Mittellamelle aus Pektose und ist diese unter der Einwirkung von alkoholischer HCl in der Hitze in Pektin verwandelt worden, so wird das Pektin mittels Alkali in Pektinsäure verwandelt.

Das sieht man daraus, daß der Schnitt sich nicht mehr in Wasser auflöst, nachdem das Alkali durch Behandlung mit einer Säure beseitigt ist.

Außer Aralia wurden noch Evonymus japonicus, Aspidistria elatior und andere Pflanzen untersucht. Die Zeit, die man zum Kochen in alkoholischer Salzsäure verwenden muß, um eine Mazeration der Gewebe zu bekommen, ist bei den verschiedenen Pflanzen ungleich. Für Sinapis nigra, Malva silvestris und andere genügten 5 Minuten, für Ampelopsis hederacea, Daucus carota, Pteris aquilina und andere sind 10 Minuten erforderlich.

Verf. folgert aus seinen Reaktionen, daß die Mittellamellen nicht aus Calciumpektat, sondern aus Pektose bestehen. Durch verdünnte Säuren oder alkoholische Salzsäure ($^1/_4$ oder $^1/_5$ HCl in Alkohol gelöst) in der Hitze wird in der Mittellamelle ein gelatinöser Körper, der in Wasser löslich ist, gebildet; durch Alkalien wird dieser in einen in Wasser unlöslichen, in Alkalien löslichen Körper verwandelt. Diese Körper haben die Eigenschaften des Pektins und der Pektinsäure; der Körper, aus dem sie hervorgehen, muß als Pektose bezeichnet werden. Die Versuche des Verf. zeigen ferner, daß nicht nur eine Pektose, sondern verschiedene Pektosen existieren, und daß diese dem Angriff durch Reagentien ungleichen Widerstand entgegen setzen. Die Pektose der Mittellamelle wird stärker oder schwächer als die Pektose der übrigen Zellwand angegriffen, dieser Unterschied zeigt sich nicht nur zwischen verschiedenen Geweben, sondern auch an der nämlichen Zelle. Dadurch werden die Unterschiede beim Zerfall der Gewebe verständlich; sie wären schwer zu verstehen, wenn die Mittellamelle aus Kalkpektat bestände. Die tangentialen Mittellamellen des Collenchyms sind gewöhnlich leichter aufzulösen als die radialen. Im Gegensatz zu den Meinungen der Chemiker wird die Pektose, besonders diejenige der Mittellamelle, von Säuren (in alkoholischer oder wässeriger Lösung) in der Kälte angegriffen. Die Wirkung kommt nach 5 bis 15 Minuten zustande. Dabei bildet sich ein Übergangskörper zwischen Pektose und Pektin. Ein so behandelter Schnitt löst sich daher in kaltem Wasser nicht in seine einzelnen Zellen auf. Doch werden die Zellwände, die leichter angegriffen werden, aufgebläht, allmählich können einige sich auch auflösen. In warmem Wasser, in Alkalien oder in alkalischen Salzen geht die Auflösung schneller vor sich. Wird ein mit einer Säure in der Kälte behandelter Schnitt in die alkoholische Lösung eines alkalischen Salzes gebracht, so wird die Pektose der Mittellamelle

in Pektin verwandelt, wenn die Reaktion des Reagens neutral oder sauer ist oder in Pektinsäure, wenn dieselbe alkalisch ist. Dasselbe geschieht, wenn die Schnitte mit einer wässerigen Lösung eines alkalischen Salzes behandelt werden. Die Mittellamelle ist gegen starke und selbst konzentrierte Säuren (nicht in der Hitze) besonders widerstandsfähig, wenn sie durch geeignete Vorbehandlung in Pektinsäure verwandelt worden ist. Im natürlichen Zustand ist sie nicht widerstandsfähiger als die übrigen Teile der Zellwand.

G. Seliber (Paris).

Federley, H., Die Kopulation der Konidien bei Ustilago Tragopogi pratensis Pers. (Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societ. Förhandl. Bd. XLVI, 1903/1904, No. 2).

Beim Fixieren der Ustilagineenkonidien verfuhr Verf. in der Weise, daß er mit einem Platindraht eine geringe Menge der konidienhaltigen Flüssigkeit auf ein völlig reines Deckglas übertrug. Auf diesem wurden die Zellen mit heißen Joddämpfen fixiert: einige Jodkristalle wurden in einem Reagensglas erhitzt und die violetten Dämpfe über dem Deckglas ausgeschüttet. Dann werden die Objekte in einen Thermostaten (50° C.) gebracht, wo sich das Jod bald verflüchtigt: nach einigen Minuten haben die Konidien wieder ihre natürliche Farbe. Falls die Zellen im Thermostat noch nicht völlig angetrocknet sein sollten, werden sie nach den genannten Prozeduren völlig ausgetrocknet. — Auch die für Bakterien übliche Methode — Erhitzen über der Flamme — kam zur Anwendung, lieferte aber ungleiche Resultate, die nur bisweilen befriedigten. — Osmiumsäure schwärzte die Objekte zu stark.

Zum Färben nahm Verf. Delafields Hämatoxylin, in dem die Konidien 12 bis 15 Minuten verblieben; dann wurden die Präparate mit Wasser, 30-, 70- und 96prozentigem Alkohol gewaschen, auf kurze Zeit in absoluten Alkohol und schließlich in eine Mischung von absolutem Alkohol und Glyzerin übertragen. Sobald der Alkohol verdunstet ist, werden sie in Glyzeringelatine übertragen. Kanadabalsampräparate fielen minder befriedigend aus. — Färbung mit Flemmingschem Gemisch oder Karminfarben lieferte keine brauchbaren Resultate. *Küster (Halle a. S.).*

Hillesheim, C., Some Observations on the Staining of the Nuclei of fresh-water Algae (Minnesota Botan. Studies vol. III, 1903, p. 57).

Gute Resultate erhielt Verf. bei Behandlung der Algen mit folgenden Reagentien: Chromsäure (24 Stunden), Wasser (24 Stunden), 10-, 30- und 50prozentigem Alkohol (je 4 Stunden), Borax und Ammoniakkarmin zu gleichen Teilen (4 Tage), 5prozentigem Glyzerin (5 Minuten). Die Objekte können dann in Glyzeringelatine eingeschlossen werden. — Bei Microspora färbte Verf. mit Hämatoxylin nach Fixierung mit Chromsäure. *Küster* (*Halle a. S.*).

Rosenberg, O., Zur Kenntnis der Reduktionsteilung in Pflanzen (Botan. Notizen 1905, Ht. 1 a).

Für Kernuntersuchungen an Listera bewährte sich Färbung mit Fuchsin-Methylenblau, sowie Heidenhains Eisenhämatoxylin.

Küster (*Halle a. S.*).

Sijpkens, B., Die Kernteilung bei Fritillaria imperialis (Rec. travaux botan. Neerland 1904, No. 2).

Die Mitteilungen des Verf. beziehen sich auf die Kerne des Embryosackes von Fritalliria imperialis. Zum Fixieren benutzte Verf. ein starkes Flemmingsches Gemisch:

Chromsäure	0·75	Prozent
Osmiumsäure	0·4	„
Essigsäure	4·0	„

In dem Gemisch blieben die Objekte 3 Wochen, wurden dann in fließendem Wasser längere Zeit ausgewaschen und in 96prozentigem Alkohol aufbewahrt.

Zum Orientieren der Objekte empfiehlt Verf. die Mollsche Methode: „Ein kleines Stückchen wandständiges Protoplasma, das eine oder mehrere der erwünschten Kernteilungsfiguren enthält, wird in dünnes Celloïdin gebracht. Eine sehr brauchbare Konzentration erhält man, wenn man 6 g trockenes Celloïdin in 100 cc zu gleichen Teilen aus Alkohol und Äther bestehend auflöst. Der Alkohol muß 90 Prozent stark sein . . . In diesem Celloïdin bleibt das Protoplasmastückchen eine Stunde oder länger.“ Dann wird es mit anhaftendem Celloïdin auf den Objektträger gebracht, wo das Celloïdin in dünner Schicht sich ausbreitet und zu einem Häutchen eintrocket. Später wird es mit dem Objektglas in 96prozentigen Alkohol gebracht und das Häutchen abgelöst. Die Teilungsfiguren sind an den Objekten leicht erkennbar, man entwirft eine Skizze und bestimmt die Schnittrichtung. Aus dem Häutchen schneidet man dann ein kleineres Stück heraus,

dessen Form sich nach der Schnittrichtung leicht orientieren läßt, dann färbt man das Stückchen mit alkoholischer Gentianaviolettlösung (3 Tropfen einer gesättigten alkoholischen Lösung in 100 cc Alkohol), überträgt es auf 2 Stunden in Origanumöl (Grübler) und hiernach in Paraffin. Nach einigen weiteren Stunden kann der Paraffinblock hergestellt werden. „Infolge der Färbung mit Gentianaviolett ist auch im Paraffinblock die Schnittrichtung noch deutlich wahrzunehmen.“

Um beim Schneiden auf 2 bis 4 μ zu kommen, empfiehlt Verf. mit Moll das Messer selbst zu schleifen.

Zum Färben der mit Eiweißglyzerin auf das Deckgläschen aufgeklebten Schnitte benutzte Verf. eine wässerige Lösung von Gentianaviolett R (Trommsdorff): von einer gesättigten alkoholischen Lösung nahm Verf. 6 Tropfen auf 100 cc destilliertes Wasser. Eine Stunde lang kann man die Deckgläschen auf der Lösung schwimmen lassen. Hiernach wurde das Wasser mit absolutem Alkohol, der mit Gentianaviolett kräftig dunkel gefärbt worden war (10 Tropfen einer gesättigten alkoholischen Lösung in 100 cc Alkohol), entfernt. Verf. legt Wert darauf, daß Entfärbung vermieden wird. Auf eine halbe Minute kommen die Objekte in einen Tropfen Nelkenöl, dann in Kanadabalsam (Lösung in Chloroform). *Küster (Halle a. S.).*

Rumpf, G., Rhizodermis, Hypodermis und Endodermis der Farnwurzel (Bibl. Botan., Heft 62, Stuttgart 1904).

Die ausführliche Arbeit streift wiederholt Fragen der Mikrochemie, besonders was die Färbung pflanzlicher Membranen betrifft. Wir heben aus den einschlägigen Abschnitten folgendes hervor.

Als Reagentien für die Untersuchung der „Casparyschen Streifen“ nennt Kroemer[1] Phlorogluzin-Salzsäure, Chlorzinkjod, Chlorkalziumjod, Sudanglyzerin, konzentrierte Schwefelsäure und Chromsäure und Kalilauge. Verf. konnte auch mit Kaliumpermanganat nach Mäule Färbung erzielen. Bei Erwärmen mit Kalilauge tritt intensive Gelbfärbung des Streifens ein, während Kroemer bei den Angiospermen den Streifen farblos werden sah. Von neuen Reaktionen auf den Casparyschen Streifen führt Verf. folgende an: „Anilinhydrochlorat, das die Schnitte stark aufhellt und den Casparyschen Streifen gelb färbt. Chloralphenol hellt gleichfalls stark auf und läßt den farblosen Casparyschen Streifen deutlich infolge seines jetzt besonders stark hervortretenden Lichtbrechungsvermögens er-

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 106.

kennen. Hämalaun färbt den CASPARYschen Streifen wie die Tracheïden dunkelviolett, die übrigen Membranen schwachviolett. Jodjodkalium liefert braune Färbung des CASPARYschen Streifens. Methylgrünessigsäure liefert eine haltbare, blaugrüne Färbung des CASPARYschen Streifens und der Tracheïden. Anilin-, Methyl- und Spritblau färben den Streifen gleichfalls intensiv. Salzsäure verändert ihn nicht, läßt ihn nur in schwach rötlicher Färbung stärker hervortreten." Mit Jodgrün-Fuchsin (ZIMMERMANN) färbt sich der Streifen rot (ROSEN). — „Eine sehr gute Doppelfärbung ließ sich nach kurzer Behandlung mit Eau de Javelle folgendermaßen erzielen. Die ausgelaugten Schnitte wurden ca. 10 Minuten in einer alkoholischen Lösung von Spritblau gefärbt. Durch Entfärben mit absolutem Alkohol behielten nur der CASPARYsche Streifen und die Tracheïden ihre blaue Farbe. Dann erfolgende Färbung in Safranin färbte die übrigen Membranteile hellrot." Im Gegensatz zu KROEMERS Befunden an Angiospermenwurzeln konstatierte Verf., daß auch nach längerer Behandlung mit Eau de Javelle (etwa 18 Stunden) noch Färbung mit Brillantblau, Methylenblau u. a. möglich war. — Als Farbstoff, der im allgemeinen die Cellulosemembranen färbt, den CASPARYschen Streifen farblos läßt, nennt Verf. Rutheniumrot.

Ausgezeichnete Färbung der Suberinlamellen erhielt Verf. mit dem von MICHAELIS[1] empfohlenen Scharlach R[2]. Der Farbstoff wird in heißer Milchsäure gelöst, die Suberinlamelle färbt sich mit der erkalteten Flüssigkeit purpurrot. Ferner benutzte Verf. die von A. MEYER[2] empfohlene Färbung mit einprozentiger wässeriger Lösung von Dimethylparaphenylendiamin und α-Naphtol in einprozentiger Sodalösung. „Die Färbung hat immer mit frisch hergestellten Lösungen zu geschehen und wird so vorgenommen, daß zunächst von der einen Farblösung einige Tropfen auf den Objektträger gebracht werden. Diesen werden gleichviel Tropfen der andern Farblösung hinzugefügt und beides wird dann gemischt. Die Schnitte werden eine Zeitlang hierin belassen und dann in Wasser ausgewaschen. Die Betrachtung geschieht in Glyzerin." Die verkorkten Lamellen färben sich intensiv violettblau. Verf. empfiehlt die Schnitte vor der Färbung 3 bis 5 Minuten mit Eau de Javelle zu behandeln, da sich sonst die braungefärbten Membranen ebenfalls färben.

Küster (Halle a. S.).

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XVIII, 1901, p. 313.
[2]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 484, 485.

Buscalioni, L., e **Pollacci, G.**, Le Antocianine ed il loro significato biologico nelle piante (Atti dell'Ist. botan. Univers. di Pavia, N. Ser., vol. VIII, 1903).

Als mikrochemisches Reagens auf Anthocyan, welches gestattet, diesen Farbstoff von ähnlichen vegetabilischen Pigmenten (Karotin, Phycerythrin etc.) zu unterscheiden, empfiehlt Verf. Nikotin, das in verdünnter, in der Farbe etwa an helles Bier erinnernder Lösung angewandt werden soll. Das Reagens ruft beim Eintauchen der Objekte eine Verfärbung des Anthocyans hervor: entweder die Farbe schlägt in grün um (Tradescantia, Lagerstroemia, Cissus, Chrysanthemum u. a.) oder in blau (Dahlia, Pentastemon, Canna, Hibiscus u. a.), seltener in gelbbraun (Tropaeolum) oder violett (Salvia). — Andere rote, anthocyanähnliche Pigmente erfahren in Nikotinlösung diese Verfärbung nicht. *Küster* (*Halle a. S.*).

Smolák, J., Über vielkernige Zellen bei einigen Euphorbiaceen (Bull. internat. de l'Acad. des Sc. de Bohême vol. IX, 1904).

Verf. fixierte Wurzelspitzen von Euphorbien etc. mit Pikrin-Eisessig-Schwefelsäure und färbte mit Parakarmin (Stückfärbung). Außerdem wurde zum Fixieren Flemmings Lösung, zum Färben Fuchsin S angewandt. *Küster* (*Halle a. S.*).

Nestler, A., Hautreizende Primeln. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1904, 44 pp., 4 Tfln. 8°.

Das Buch soll in erster Linie die Erfahrungen des Verf. an hautreizenden Primeln weiteren Kreisen vorführen. Von mikrochemisch-botanischem Interesse ist ausschließlich der Abschnitt: „Das Sekret der Drüsenhaare". Reibt man mit gut gereinigtem Objektträger an der stark behaarten Epidermis der giftiges Sekret enthaltenden Pflanzen, so bleiben an ihm gelblich-grüne Massen haften, die sich als das Sekret erweisen, und aus denen alsbald Kristalle ausfallen. Sekret und Kristalle sind in 20° Wasser unlöslich, sofort löslich in Alkohol (96 %), Chloroform, Terpentinöl, Benzol, konzentrierter H_2So_4 und HCl, löslich in $ClNH_4$, unlöslich in verdünnter HCl (spez. Gew. bei 16° C.) — in Äther sofort gelöst, geben sie nach dem Verdunsten desselben große, schiefrhombische Prismen und Nadeln von gelber Farbe — a) in 10 prozentiger Kalilauge werden sie gelöst, b) in 25 prozentiger mit dunkelgrüner Farbe, c) in 50 prozentiger geht diese Farbe rasch in Braun über. Um sich

größere Mengen reinen Sekretes zu verschaffen, verfährt man nach Verf. wie folgt: Man übergießt ein Laubblatt von Pr. obconica über einem Uhrglase flüchtig mit Äther, läßt die aufgefangene ätherische Sekretlösung abdunsten, wobei sich bis 300 μ lange Kristalle bilden, die natürlich noch mit Staub-, Rußteilchen und Trichomfragmenten vermengt sind. Unterwirft man nun diese dem von Nestler[1] für cumarin- und theïnhaltige Pflanzen angegebenen Sublimationsverfahren, so erhält man nach einer Viertelstunde einen deutlichen Belag, der aus mikroskopischen farblosen oder gelblichen Kristallen besteht. Sublimationstemperatur 110 bis 115° C. Durch Abnehmen der Kristalle mit reiner Watte und Übertragen auf die menschliche Haut und das nun folgende Auftreten der Krankheitserscheinungen, kann man sich von ihrer Identität mit dem Sekrete überzeugen. *Richter (Prag).*

Garber, J. F., The Life History of Ricciocarpus natans (Botan. Gaz. vol. XXXVII, 1904, p. 161).

Als Fixierungsmittel ließ Verf. Chromessigsäure (Chrom- und Essigsäure je 1 Prozent) 12 bis 24 Stunden einwirken. Wegen des hohen Wassergehaltes der Objekte braucht man viele Stufen beim Entwässern und besonders beim Einbetten in Paraffin. — Für die ersten Entwicklungsstadien der geschlechtlichen Organe empfiehlt Verf. Delafieldsche oder Heidenhainsche Eisenalaun-Hämatoxylinlösung; für weiter entwickelte Stadien und für Befruchtung die Flemmingsche Dreifarbenmethode. *Ernst A. Bessey (Washington).*

Oppermann, M., A Contribution to the Life History of Aster (Botan. Gaz. vol. XXXVII, 1904, p. 353).

Fixierungsmittel waren die Flemmingsche Lösung und die Chromessigsäure. Als Färbemittel benutzte Verf. die Flemmingsche Dreifachfärbung und Heidenhainsches Eisenalaun-Hämatoxylin. Bei ersterem muß man mehrere Stunden lang mit Gentianaviolett färben, sonst werden die Schnitte beim Auswaschen und Entwässern total entfärbt. Für das Aufhellen nach dem Färben empfiehlt Verf. Bergamottöl, und nachher Xylol. Dann erst werden die Schnitte in Xylol-Balsam eingeschlossen. *Ernst A. Bessey (Washington).*

---

[1]) Nestler, A., Der direkte Nachweis des Cumarins und Theïns durch Sublimation (Ber. d. bot. Gesellsch. 1901, H. 6).

Merriman, M. B., Vegetative Cell Division in Allium (Botan. Gaz. vol. XXXVII, 1904, p. 178).

Benutzt wurden folgende Fixierungsmittel: Flemmingsche konzentrierte und verdünnte Lösungen, Chromessigsäure (Chromsäure 0·9 Prozent, Essigsäure 0·1 Prozent), Essig-Chloroform-Alkohol nach Carnoy, und folgende Mischung:

Pikrinsäure, gesättigte Lösung	1 Teil
Sublimat	1 „
Wasser	2 „

Gefärbt wurde mit Heidenhainschem Eisenalaunhämatoxylin als Cytoplasmafarbe und mit der Flemmingschen Dreifachfärbung.

Ernst A. Bessey (Washington).

E. Mineralogisch-Petrographisches.

Rosenbusch, H., Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. 4. Aufl. Bd. I: Die petrographisch wichtigen Mineralien. Erste Hälfte: Allgemeiner Teil. In Gemeinschaft mit E. A. Wülfing. XV + 467 pp., 286 Figg., 17 Tfln. Stuttgart (E. Schweizerbart) 1904. 8°.

Das bekannte Handbuch der Petrographie von Rosenbusch hat in der jetzigen, vierten Auflage eine völlige Umgestaltung erfahren, und zwar ist der erste Teil, welcher die allgemeinen mikroskopischen Methoden behandelt, zu einem besonderen Bande erweitert worden. Derselbe enthält eine ausführliche Theorie des mineralogischen Mikroskopes, welche ohne Voraussetzung spezieller Vorkenntnisse, sondern unter Ableitung aller in Betracht kommenden optischen Hilfssätze entwickelt wird; auch die kristalloptischen Erscheinungen, soweit dieselben mit der Petrographie zusammenhängen, werden eingehend behandelt und den morphologischen und mikrochemischen Eigenschaften der Mineralien besondere Kapitel gewidmet. Unter den Erweiterungen gegenüber den früheren Auflagen sind die Abschnitte über graphische und numerische Rechnungen, welche u. a. den Gebrauch der stereographischen Netze behandeln, hervorzuheben, sowie die Beschreibung einer großen Zahl neuerer mikroskopischer Hilfsapparate und -methoden;

z. B. des Zeichenapparats nach Becke, der neuesten Totalreflektometer und mehrkreisigen Goniometer.

Das verdienstvolle Buch wird infolge seiner Vollständigkeit und Gründlichkeit jedem, der die mikroskopischen Methoden der Mineralogie von Grund aus kennen zu lernen wünscht, ein wertvoller Führer sein. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Fedorow, E. v., Einfluß verdrängender Beimischungen auf die Kristallisation (Verh. d. russ. mineral. Gesellsch. Bd. XL, 1903, p. 363—380).

Der Kristallhabitus von Kupfervitriolkristallen wird durch Zusätze von Kaliumsulfat zur Lösung stark geändert und ebenso derjenige von Kaliumsulfat bei Zusatz von Natriumsulfat. Der Verf. beobachtet die hierbei auftretenden Erscheinungen unter dem Mikroskop. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Schulten, A. de, Reproduction artificielle par voie humide de la barytine, de la célestine et de l'anglésite (Bull. Soc. Franç. Minéral. t. XXVI, 1903, p. 112—113).

Aus den Barium-, Strontium-, resp. Bleichloriden ließen sich durch allmähliches Eintropfen von sehr verdünnter Schwefelsäure in die betreffenden Lösungen entsprechende Sulfate, und zwar in der nämlichen Kristallform wie die als Baryt, Cölestin, resp. Anglesit bekannten Mineralien gewinnen. Die Dauer des Eintropfens mußte auf 2 bis 4 Wochen reguliert werden, um kristallisierte Reaktionsprodukte zu erhalten. Trotz der mikroskopischen Kleinheit, welche diese Kristalle und die einer Reihe von weniger wichtigen Mineralien besassen (deren künstliche Darstellung vom Verf. a. a. O. beschrieben wird), ließen sich die Kristallwinkel gut messen und die Substanzen dadurch bestimmen. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Kley, P., Contribution à l'Analyse des Alcaloïdes (Rec. trav. chim. Pays-Bas t. XXII, 1903, p. 367—384).

Zur analytischen Bestimmung der Alkaloïde benutzt der Verf. ein Polarisationsmikroskop und ermittelt die Brechungsexponenten mit Hilfe desselben nach der Methode, daß die Konturen eines Kristalles unsichtbar werden, wenn derselbe in eine solche Flüssigkeit gebracht wird, deren Brechungsexponent mit dem seinigen übereinstimmt. Die Arbeit enthält zahlreiche mikroskopische Beobachtungen

über Alkaloïde von Strychnos, von Opium, Atropin, Hyoscyamin, Chinarinde, Kaffeïn, Theobromin u. a., auch erleichtern graphische Darstellungen, in welche der Verf. Charakter und Intensität der Doppelbrechung der untersuchten Substanzen eingetragen hat, sehr die Übersicht. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Popoff, B., Eine neue Untersuchungsweise spärolithischer Bildungen (Tschermaks mineral. u. petr. Mitteil. Bd. XXIII, 1904, p. 152—179).

Der Verf. gibt eine mikroskopische Untersuchungsmethode der als Sphärolithe bezeichneten kugelähnlichen Gebilde an, welche zu entscheiden gestattet, ob während der Bildungsperiode des betreffenden Gesteines diese Kügelchen durch Wachstum vom Zentrum nach der Peripherie hin oder umgekehrt durch Absonderung von Tröpfchen und Verfertigung derselben von außen nach innen zu entstanden sind. Der erstere Fall der „zentrogenen Entstehungsweise“ scheint in der Natur häufiger vorzukommen. Vorzugsweise an einer Reihe von Eruptivgesteinen hat der Verf. sein Verfahren experimentell durchgeführt (z. B. Tachylit, Granitporphyr, Felsit u. a.), indessen dürfte dieselbe auch die Entstehungsweise mancher Sedimentbildungen aufzuklären imstande sein. *E. Sommerfeldt (Tübingen).*

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Ball, M. V., Essentials of bacteriology. 4. edit. London (Kimpton) 1904. 4·60 M.

Flatau, Jacobsohn, Minor, Handbuch der pathologischen Anatomie des Nervensystems. 1548 pp., 428 Figg., 25 Tfln. Berlin (S. Karger) 1904.

Klopstock, M., u. **Kowarsky, A.**, Praktikum der klinischen, chemisch-mikroskopischen und bakteriologischen Untersuchungsmethoden, 296 pp. Wien (Urban u. Schwarzenberg) 1904. 5 M.

Miethe, V., Traité pratique de recherches bactériologiques. Paris (Maloine) 1904. 1·50 M.

Pollack, B., Die Färbetechnik für das Nervensystem, 3. Aufl., 158 pp. Berlin (Karger) 1905. 3·50 M.

Stöhr, Ph., Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluß der mikroskopischen Technik. 352 Figg. 11. verb. Aufl. m. Berücksicht. d. neuen anat. Nomenklatur. XIII, 456 pp. Jena (G. Fischer) 1905. 8 M.

Walker, J., Analytical theory of light. 432 pp. London (C. J. Clay) 1904.

Zetzsche, Fr., Die wichtigsten Faserstoffe der europäischen Industrie. Anleitung zur Erkennung und Unterscheidung. 46 Abb., 36 pp. Im Selbstverlage, Kötzschenbroda-Dresden 1904. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 483.) 2 M.

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

a. Neue Mikroskope.

(**Howard, B. J.,**) Exhibition microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 6, p. 698; vgl. Journ. applied Microsc. vol. VI, 1903, p. 2727).

Neues Stativ für Laboratorien. Preisverzeichnis CARL ZEISS, Jena, 1904.

Société genevoise. Second large Model microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 6, p. 699; vgl. Catal. Soc. Genevoise pour la construction d'instrum. de phys. et de mécanique 1900, p. 99).

b. Objective.

Drysdale, C. V., Apparatus for the direct determination of the curvatures of small lenses such as the objectives of microscopes (Phys. Soc. London 1904, Nov. 25; vgl. Nature vol. LXXI, 1904, p. 142).

Strehl, K., Untersuchung eines Mikroskopobjektives (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XXV, 1905, H. 1, p. 3).

c. Beleuchtungsapparate.

(**Chamberlain, C. J.,**) Artificial light for the microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 6, p. 702; vgl. Journ. applied Microsc. vol. VI, 1903, p. 2663).

d. Ultramikroskop.

Guttmann, W., Das „Ultramikroskop“ (Fortschr. d. Medizin 1904, No. 7).

W., Beschreibung der Einrichtungen zur Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen (Wochenschr. f. Brauerei Bd. XXI, 1904, No. 45, p. 705).

e. Lupen.

Neue Lupen, 4 pp., 2 Abb., 1905. Preisverzeichnis von CARL ZEISS, Jena.

ORTNER's Pocket Loup (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 6, p. 701; vgl. ORTNER's Katalog, No. 7 [Entomologie] 1904, p. 42).

---

f. Verschiedenes.

Allegra, Fr. G., Tre metodi pratici per ritrovare facilmente al microscopio un punto qualunque di un preparato (Atti della R. Accad. Peloritana vol. XIX, 1904, fasc. 1; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 485).

Bran, C., u. **Krüss, H. A.**, Die Präzisionsmechanik und Optik auf der Weltausstellung in St. Louis 1904. II. Die ausländische Präzisionsmechanik und Optik (Deutsche Mechaniker-Zeitg. 1904, No. 22, p. 213).

Conrady, A. E., Theories of microscopical vision: a vindication of the ABBE Theory (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 6, p. 610).

(**Conrady, A. E.**,) Chromatic correction of object-glasses (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 6, p. 716; vgl. Monthly Not. Roy. Astron. Soc. vol. LXIV, 1904, p. 182).

Heraeus, H., Über Quarzglas (Ber. d. V. internat. Kongr. f. angew. Chemie Bd. I, 1904, p. 708).

Ocagne, O. M., Les instruments de précision en France. 2e édit., 69 pp. Paris (Gauthier-Villars) 1904.

(**Osborn, A. S.**,) Microscope and expert testimony (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 6, p. 716; vgl. Journ. applied Microsc. vol. VI, 1903, p. 2637).

R. T. G., Prof. ERNST ABBE. Forty Years' Progress, 1866—1905 (Nature vol. LXXI, 1905, p. 301—302).

---

3. Mikrophotographie und Projektion.

Dowdy, S. E., How to photograph crystals (Amateur Photographer 1904, vol. XL, p. 93).

Ernecke, F., Schulprojektionsapparat Type NOR2 (Verh. d. Physik. Ges. Bd. VII, 1905, p. 38).

Gradenwitz, A., Der neue Dreifarben-Projektionsapparat MIETHE-GÖRZ (Mechaniker Bd. XIII, 1905, p. 1).

Hertzsprung, E., Über Tiefenschärfe (Zeitschr. f. wiss. Photogr. Bd. II, 1904, p. 232).

Hilton, H., On crystallographic projections (Philos. Mag. vol. IX, 1905, p. 85).

Jones, C., Development of three-colours photographic processes (Nature vol. LXX, 1904, p. 553).

Köhler, A., u. **Rohr, v. M.**, Eine mikrophotographische Einrichtung für ultraviolettes Licht (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XXIV, No. 12, 1904, p. 341).

Schoof, E., Ein neuer Projektionsapparat (Mechaniker Bd. XII, 1904, p. 279).

(**Spitta, E. J.**,) On suiting contrast screens for the photography of bacteria (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 6, p. 712; vgl. Photography vol. XVII, 1904, p. 577).

(**Wallace, R. J.**,) Grain in photographic plates (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 6, p. 711; vgl. Astrophysical Journ., sept. 1904; Nature vol. LXX, 1904, p. 571).

Klebemittel für Photographien (Eders Jahrb. f. Photogr. u. Reproduktionstechnik Bd. XVIII, 1904, p. 511; vgl. Deutsche Mechanik.-Zeitg., 1904, H. 23, p. 237).

Mikrophotographische Einrichtung für ultraviolettes Licht (Wellenlänge 0,275 μ) 16 pp., Preisverzeichnis von Carl Zeiss, Jena, 1905.

Projektionseinrichtung mit Erweiterung zur optischen Bank. Bericht über Apparat und Anleitung (Leppin u. Masche 1904, p. 9).

4. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Colombo, G., Studio critico sulle granulazioni del protoplasma. (Nuovo Raccoglitore med., vol. III., fasc. 1, 2, p. 1).

Berg, W., Weitere Beiträge zur Theorie der histologischen Fixation. (Vorl. Mitt.) (Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., Jahrg. 1904, H. 5, 6, p. 569—571; Verhandl. Physiol. Gesellsch. Berlin).

Biltz, W., et **Gatin-Gruzewska, Z.**, Observations ultra-microscopiques sur des solutions de glycogène pur (C. R. Acad. Sc. Paris t. CXXXIX, No. 12, 1904, p. 507).

Coplin, M. L., The permanent preservation of anatomic, embryologic, pathologic and bacteriologic specimens (Journ. of the americ. med. assoc. vol. XLIII, 1904, No. 7, p. 441).

Davis, D. J., A method of microscopic observation by means of lateral illuminations (Transact. of the Chicago pathol. soc. vol. VI, 1904, No. 4, p. 90).

Dickerson, W. S., Useful modification of the life-box (Journ. applied Microsc. vol. VI, 1903, p. 2493).

Ellermann, D., Tekniske Notiser (Bibl. f. Laeger, 1904, p. 35).

Handley, W. S., Method of obtaining uniplanar sections with the ordinary roching microtome (Journ. Anat. a. Physiol. vol. XXXVI, 1903, p. 290).

(**Johnston, J. B.,**) Imbedding medium for brittle objects (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 6, p. 719; vgl. Journ. applied Microsc. vol. VI, 1903, p. 2591).

Joris, H., A propos d'une nouvelle Méthode de Coloration des Neurofibrilles. Structure et Rapports des Cellules nerveuses (Extrait du Bull. Acad. R. de méd. de Belgique, 30. April, 1904, 33 pp. av. 10 plches.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 486).

Kier-Petersen, R., En Objectglaskurv (Ein Korb für Objektträger) (Hosp. Tid. 1903, p. 1041).

Leishman, W. B., A method of producing chromatin staining in sections (Journ. of. Hyg. vol. IV, 1904, No. 3, p. 434).

Levi, G., Il fluoruro di sodio nella tecnica istologica (Monit. Zool. Ital. Vol. XV, 1904, No. 6, p. 204).

Manea, Filtration sur paroi de collodion (Compt. Rend. Soc. Biol. T. LVII, 1904, No. 29, p. 317).

Michaelis, L., Über die Anwendung freier Farbbasen und Farbsäuren in der histologischen Technik (Zentralbl. f. norm. u. pathol. Anat. Jahrg. I, 1904, H. 3, p. 65).

Michaelis, L., Über einige Eigenschaften der Nilblaubase (Arch. f. d. gesamte Physiol. Bd. CI, 1904, H. 3, 4, p. 183—190; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 489).

Patten, C. J., A suggested method of mounting anatomical specimens for Museum purposes (British med. Journ., 1904, No. 2290, p. 1378—1379).

Plehn, A., Schnellfärbung und Schnittfärbung nach Romanowski (Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene Bd. VIII, 1904, H. 11, p. 507).

Růžička, Vl., Zur Frage der Färbbarkeit der lebenden Substanz (Zeitschr. f. allg. Phys. Bd. IV, 1904, H. 1, p. 141).

Ink for writing on glass (Pharmaceutical Era, sept. 1903; vgl. Journ. applied Microsc. vol. VI, 1903, p. 2636, Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 6, p. 723).

Radais' Microtome with vertical slide less carrier (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 6, p. 720; vgl. Zeitschrift f. angew. Mikrosk. Bd. IX, 1903, p. 206).

---

5. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

a. Niedere Tiere.

Deegener, P., Die Entwicklung des Darmkanals der Insekten während der Metamorphose (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen. Bd. XX, 1904, p. 499—676 m. 11 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 500).

Fisher, W. K., The Anatomy of Lottia gigantea Gray (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen. Bd. XX, 1904, p. 1—66 w. 13 figg. a. 4 plts.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 494).

Goldschmidt, R., Die Chromidien der Protozoën (Arch. f. Protistenkunde No. V, 1904, H. 1, p. 126).

Gross, J., Die Spermatogenese von Syromastes marginatus L. (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen., Bd. XX, 1904, p. 439—498 m. 3 Figg. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 499).

Gungl, O., Anatomie und Histologie der Lumbricidenblutgefäße (Arb. a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien. Tom. XV, 1904, p. 155—182 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 495).

Heicke, A., Ein Beitrag zur Kenntnis der Weichteile der Madreporarier (Arch. f. Naturgesch. 70. Jahrg. Bd. I, 1904, p. 253—296 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 494).

Hoffmann, R., Gregarinen oder Plasmazellen? (Münch. med. Wochenschr. Bd. VI, 1904, No. 47, p. 2095).

Janowsky, R., Über die Polygordiuslarve des Hafens von Triest (Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien Tom. XV, 1904, p. 197—212 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 497).

Marino, F., Coloration des Protozoaires et observation sur la neutrophilie de leur noyau [Travail du Labor. de M. Metchnikoff] (Ann. de l'Inst. Pasteur t. XVIII, 1904, p. 761—766; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 491.

Meves, Fr., Über die Wirkung gefärbter Jodsäure auf die roten Blutkörperchen der Amphibien. Vorläufige Mitteilung (Anat. Anz. Bd. XXVI, 1905, No. 4 u. 5, p. 97).

Musgrave, W. E., a. **Clegg, M. T.**, Amebas: Their Cultivation and etiologic Significance (Bureau of government labor. — Biolog. labor. no. 18, Manila, oct. 1904; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 489).

Osborn, H. L., On the Habits and Structure of Cotylaspis insignis Leidy, from Lake Chautauqua, New York, U. S. A. (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen., Bd. XXI, 1904, p. 201—242 m. 1 Fig. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 498.

Pittaluga, G., Observaciones morfológicas sobre los Embriones de las Filarias de los Perros (Filaria immitis Leidy) (Trab. labor. invest. biol. Univ. Madrid t. III, 1904, fasc. 1, p. 18—34; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 492).

Reitzenstein, W. v., Untersuchungen über die Entwicklung der Stirnaugen von Periplaneta orientalis und Cloëon (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen., Bd. XXI, 1904, p. 161—180 m. 8 Figg. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 498).

Seibold, W., Anatomie von Vitrella Quenstedtii (Wiedersheim) Clessin (Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg 60. Jahrg., 1904, p. 198—226 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 493).

Srdinko, O. V., Eine sichere Methode für Differenzierung der Rinden- und Markelemente in der Nebenniere, besonders bei Säugetieren und Menschen (Anat. Anz. Bd. XXVI, 1905, No. 6, p. 172).

Stiasny, G., Beitrag zur Kenntnis des Exkretionsapparates der Entoprocta (Arb. a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien. Tom. XV, 1904, p. 183—196 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 495).

Wolff, M., Über die fibrillären Strukturen in der Leber des Frosches (Anat. Anz. Bd. XXVI, 1905, No. 4 u. 5, p. 135).

Woltereck, R., Trochophora-Studien. I. Über die Histologie der Larve und die Entstehung des Annelids bei den Polygordius-Arten der Nordsee (Zoologica Heft 34, 1902, 71 pp. mit 25 Figg. u. 11 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 496).

---

b. Wirbeltiere.

Abramow, S., u. **Samoilowicz, A.**, Zur Frage der normalen und pathologischen Histologie der Gallenkapillaren in Verbindung mit der Lehre von der Pathogenese des Ikterus (Virchows Arch. Bd. CLXXVI, 1904, H. 2, p. 199—259 m. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 518).

Baudouin, M., Anatomie préhistorique. La conservation des ossements humains préhistoriques (Gaz. méd. de Paris, Année 75, No. 36, p. 409—410).

Béguin, F., L'Intestin pendant le Jeûne et l'Intestin pendant la Digestion. Études faites sur le Crapaud des Jongs et le Lézard des Murailles (Arch. d'Anat. microsc. t. VI, 1904, fasc. 4, p. 385—454 av. 4 plches.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 515).

Bielschowsky, M., u. **Pollack, B.**, Zur Kenntnis der Innervation des Säugetierauges (Neurol. Zentralbl. Jahrg. XXIII, 1904, No. 9, p. 387—394; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 512).

Borchert, M., Über Markscheidenfärbung bei niederen Wirbeltieren (Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., Jahrg. 1904, H. 5 u. 6, p. 572).

Cajal, R., Associacion del metodo del nitrato de plata con el embryonario para el estudio de los focos motores y sensitivos. Contribucion al estudio de las placas motrices (Trab. Labor. de Investigaciones biol. de la Univers. Madrid, T. 3, Fasc. 2 y 3).

Cohn, E., Die v. Kupffer schen Sternzellen der Säugetierleber und ihre Darstellung (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. XXXVI, 1904, H. 1, p. 152—160; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 517).

Donaggio, A., Azione della piridina sul tessuto nervoso e metodi per la colorazione elettiva del reticolo fibrillare endocellulare e del reticolo periferico della cellula nervosa dei Vertebrati (Ann. di Nevrol., anno XXII, fasc. 1, 2, p. 149—181).

Du Bois, C. C., Granule Cells in the Mucosa of the Pig's Intestine (Anat. Anz. Bd. XXV, 1904, No. 1, p. 6—16; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 502).

Eycleshymer, A. C., The cytoplasmic and nuclear Changes in the striated Muscle Cell of Necturus (Amer. Journ. vol. III, 1904, no. 3, p. 285—310 w. 4 pltes.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 509).

Fuhrmann, F., Der feinere Bau der Nebenniere des Meerschweinchens (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVIII, 1905, p. 522—560 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 519).

Gilbert, A., et **Jomier, J.**, Note sur la coloration des granulations graisseuses du sang (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LVII, 1904, no. 29, p. 328).

Hatai Shinkishi, Note on the Significance of the Form and Contents of the Nucleus in the Spinal Ganglion Cells of the foetal Rat (Journ. Comp. Neurol. and Psychol. vol. XIV, 1904, no. 1, p. 27—48 w. 2 pltes.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 512).

Holmgren, E., Beiträge zur Morphologie der Zelle. II. Verschiedene Zellarten (Anat. Hefte, H. 75, Bd. XXV, 1904, H. 1, p. 99—208; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 501).

Jackson, C. N., Zur Histologie und Histogenese des Knochenmarkes (Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1904, p. 33—70 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 506).

Kleist, K., Experimentell-anatomische Untersuchungen über die Beziehungen der hinteren Rückenmarkswurzeln zu den Spinalganglien (Virchows Arch. Bd. CLXXV, 1904, H. 3, p. 381—406 m. 4 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 509).

Möller, W., Zur Kenntnis der Entwicklung des Gehörknöchelchens bei der Kreuzotter und der Ringelnatter nebst Bemerkungen zur Neurologie dieser Schlangen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXV, 1905, p. 439—497 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 512).

Morandi, E., Ricerche sull'istologia normale e patologica dell'ipofisi (Arch. Sc. Med. vol. XXVIII, 1904, fasc. 4, p. 601).

Onuf, B., A method of securing fixation and hardening of the central nervous system before the autopsy (Med. Record. vol. LXVI, 1904, no. 2, p. 52).

Oyama, R., Entwicklungsgeschichte des Deckhaares der weißen Maus [Mus musculus, var. alba] (Anat. Hefte, H. 73 [Bd. XXIII, H. 3], 1904, p. 587—608 m. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 505).

Pace, Sopra alcune speciali formazioni eosinofile, simulanti i corpi di Negri nelle cellule dei gangli cerebrospinali dell'uomo idrofobo (Riforma Med. 1904, no. 25).

Prentiss, C. W., The nervous Structures in the Palate of the Frog; the peripheral Networks and the Nature of their Cells and Fibers (Journ. Comp. Neurol. and Psychol. vol. XIV, 1904, no. 2, p. 93—117 w. 12 figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 509).

Reyher, P., Über die Ausdehnung der Schleimbildung in den Magenepithelien des Menschen vor und nach der Geburt (Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. LX, 1904, H. 1, p. 16—28 m. 7 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 515).

Rosenack, M., u. Feldmann, J., Makroglossia, lingua lobata cum cystulis mucosis multilocularibus (Zentralbl. f. allg. Path. 1905, Bd. XVI, No. 2, p. 57).

Sereni, S., Contributo allo studio delle metacromasie (Bull. R. Accad. med. di Roma, anno XXX, 1904, fasc. 3).

Sisto, P., Ricerche sperimentali sull'azione del sublimato corrosivo sui reni (Arch. Sc. Med. vol. XXVIII, 1904, fasc. 4, p. 557).

Tölg, F., Beiträge zur Kenntnis drüsenartiger Epidermoidalorgane der Eidechsen (Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien Tom. XV, 1904, p. 119—154 m. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 516).

Wilson, J. G., The Relation of the Motor Endings on the Muscle of the Frog to Neighbouring Structures (Journ. Comp. Neurol. and Psychol. vol. XIV, 1904, no. 1, p. 1—16; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 510).

Zarnik, B., Über die Geschlechtsorgane von Amphioxus (Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontogen. Bd. XXI, 1904, p. 253—338 m. 17 Figg. u. 5 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 520).

— —

c. Mikroorganismen.

Biedert, Ph., Vorläufige Bemerkungen betreffend die Biedertsche und die Mühlhausen'sche Methode zur Auffindung spärlicher Tuberkelbazillen (Hygien. Rundsch. Bd. XIV, 1904, No. 18, p. 889).

Christiani, H., Aeroscope bactériologique s'adaptant aux différents tubes de culture (Compt. Rend. Soc. Biol. 1904, No. 1).

Doerr, R., Über Spirillum pyogenes Mezincescu (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVIII, 1905, H. 1, p. 15).

Engels, Ein kleiner Apparat zur Färbung von Tuberkelbazillen (Zeitschr. f. Medizinalbeamte Bd. XVII, 1904, No. 19, p. 623).

Fremlin, H. S., The plate cultivation of anaerobic bacteria (Lancet vol. II, 1904, No. 12, p. 824).

Gaehtgens, W., Der Bacillus jasmino-cyaneus und der Bacillus flavo-aromaticus, zwei neue Farbstoff bildende Bakterien (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVIII, 1905, H. 2, p. 129).

Kartulis, Gehirnabszesse nach dysenterischen Leberabszessen (Zentralbl.

f. Bakteriol., Abt. 1, Orig. Bd. XXXVII, 1904. H. 4, p. 527; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 524).

Manea, Filtration sur paroi de collodion (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LVII, 1904, No. 29, p. 317).

Meri, N., Über eine bei Katzen aufgetretene, durch einen besonderen Mikroorganismus bedingte Epizootie (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVIII, 1905, H. 1, p. 42).

Neumann, R. O., Kapseltragende pathogene Streptokokken im Rachennasenraum (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVII, 1904, H. 4, p. 481; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 525).

Nissle, A., Zur Kenntnis der Nagana- und Rattentrypanosomen. Vorläufige Mitteilung (Hygien. Rundschau Bd. XIV, 1904, No. 21, p. 1039; vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1904, p. 524).

Pinkus, L., Über die Untersuchungsmethoden des Sputums in den ersten Perioden der Tuberkulose (St. Petersburger med. Wochenschr. Bd. XXIX, 1904, No. 33, p. 353).

Plehn, A., Schnellfärbung und Schnittfärbung nach Romanowski (Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene Bd. VIII, 1904, H. 11, p. 507).

Riemer, Kurze Mitteilung über eine bei Gänsen beobachtete exsudative Septikämie und deren Erreger (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVIII, 1904, No. 5, p. 641.

Sanfelice, Fr., Streptothrix-Pseudotuberkulose (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVIII, 1905, H. 1, p. 30).

Scagliosi, G., Über veränderte Eigenschaften des Bacillus anthracis. (Zentralbl. f. Bacteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVII, 1904, No. 5, p. 649).

Schenk, F., u. **Scheib, A.**, Zur Differenzierung von Streptokokken aus Uteruslochien normaler Wöchnerinnen (Münchn. med. Wochenschr. Bd. LI, 1904, No. 48, p. 2129).

(**Schultz-Schultzenstein**,) Detection of nitrifying organisms in Sewage Filters (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 6, p. 716; vgl. Technology Quaterly vol. XVII, 1904, p. 186).

Schwarz, C., Über einen neuen für Kaltblütler pathogenen Mikroorganismus (B. hypothermos) (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVIII, 1905, H. 1, p. 11).

Stroeszner, E., Typhusbazillen in dem Wasser eines Hausbrunnens (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVIII, H. 1, 1905, p. 19).

Swellengrebel, M. H., Quelques notes sur la Morphologie et la Biologie du Bacterium Zopfii (Ann. Inst. Pasteur t. XVIII, 1904, p. 712; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 523).

Vanzetti, F., Ricerche batteriologiche e sperimentali sull' eziologia della necrosi del pancreas e del grasso (Arch. Sc. med. Vol. XXVIII, fasc. 4, 1904, p. 575).

Wallis, J. Fr., Cover-glass cultures and their possibilities in studying epidermic fungi (Journ. Americ. med. assoc. Vol. XLIII, 1904, no. 8, p. 531).

Zlatogoroff, S. J., Zur Mikrobiologie der Masern (Zentralbl. f. Bakteriol., Abt. 1, Orig. Bd. XXXVII, 1904, H. 2, p. 249; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 526).

Zlatogoroff, S. J., Zur Morphologie und Biologie der Mikroben der Bubonenpest und des Pseudotuberkulosebacillus der Nagetiere (Bac. pseudotuberculosis rodentium Pf.) (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVII, 1904, No. 5, p. 654).

---

d. Botanisches.

Buscalioni, L., e **Pollacci, G.**, Le Antocianine ed il loro significato biologico nelle piante (Atti dell'Ist. botan. Univers. di Pavia, N. Ser., vol. VIII, 1903; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 538).

Devaux, H., Sur la Structure de la Lamelle moyenne dans les Tissus mous (Mém. de la Soc. des Sc. phys. et nat. de Bordeaux; 6me sér. t. III, 1903, p. 89—120; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 531).

Federley, H., Die Kopulation der Konidien bei Ustilago Tragopogi pratensis Pers. (Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societ. Förhandl. Bd. XLVI, 1903/1904, No. 2; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 534).

Garber, J. F., The Life History of Ricciocarpus natans (Botan. Gaz. vol. XXXVII, 1904, p. 161; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 539).

Gössl, J., Über das Vorkommen des Mangans in der Pflanze und über seinen Einfluß auf Schimmelpilze (Beih. z. bot. Zentralbl. Bd. XVIII, Abt. 1, 1904, H. 1, p. 119—132; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 529).

Henneberg, W., Abnorme Zellformen bei Kulturhefen (Zeitschr. f. Spiritusindustrie Bd. XVII, 1904, No. 16, p. 449).

Hillesheim, C., Some Observations on the Staining of the Nuclei of freshwater Algae (Minnesota Botan. Studies vol. III, 1903, p. 57; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 534).

Merriman, M. B., Vegetative Cell Division in Allium (Botan. Gaz. vol. XXXVII, 1904, p. 178; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 540).

Nestler, A., Hautreizende Primeln. Berlin (Gebrüder Borntraeger) 1904; 44 pp., 4 Tfln. 8° (vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 538).

Oppermann, M., A Contribution to the Life History of Aster (Botan. Gaz. vol. XXXVII, 1904, p. 353; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 539.

Osterhout, W. J. V., Contributions to cytological Technique (University of California Publications. Botany. vol. 2, no. 2, 1904, pp. 74—90; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 527).

Pollacci, G., Intorno al miglior metodo di ricerca microchimica del fosforo nei tessuti vegetali (Atti dell'Ist. Bot. Università Pavia ser. 2, vol. X, 1904, p. 16; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 531).

Rosenberg, O., Zur Kenntnis der Reduktionsteilung in Pflanzen (Botan. Notizen 1905, H. 1a; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 535).

Rumpf, G., Rhizodermis, Hypodermis und Endodermis der Farnwurzel (Bibl. Botan., Heft 62, Stuttgart 1904; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 536).

Russel, N. W., Recherches sur la Localisation de la Taxine chez l'If (Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sc., 31me sess. Montauban 1902, p. 693—696; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 528).

Seliber, G., Variationen von Jussieua repens mit besonderer Berücksichtigung des bei der Wasserform vorkommenden Aerenchyms (Dissertation Halle; Halle a. S. 1905, 54 pp.).

Senft, Zum mikrochemischen Nachweis des Zuckers im Pflanzengewebe (Journ. Suisse de Chimie et de Pharmacie, 1903, p. 306).

Sijpkens, B., Die Kernteilung bei Fritillaria imperialis (Rec. travaux botan. Neerland. 1904, No. 2; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 535).

Smolák, J., Über vielkernige Zellen bei einigen Euphorbiaceen (Bull. internat. de l'Acad. des Sc. de Bohême vol. IX, 1904; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 538).

Vedeler, Blastomyceten im Urin (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. XXXVIII, H. 1, 1905, p. 54).

(**York, H. H.**,) Agar method for imbedding plant tissues (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 6, p. 719; vgl. Journ. applied. Microsc. vol. VI, 1903, p. 2591).

e. Mineralogisch-Petrographisches.

Behrens, H., Notes from the micro-chemical Laboratory at Delft (Iron and Steel Mag. vol. VIII, 1904, p. 150).

Campbell, W., Change of structure in the solid state (Journ. Franklin Inst., 1904, vol. CLVIII, p. 161).

Campbell, W., Structure of alloys II. Certain ternary alloys of tin and antimony (Journ. Americ. Chem. Soc. 1904, vol. XXVI, p. 1306).

(**Cartaud, M. G.**,) Evolution of structure in metals (Journ. R. Microsc. Soc. 1904, pt. 6, p. 723; vgl. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris 1904, vol. CXXXIX, p. 428).

Dowdy, S. E., How to photograph crystals (Amateur Photographer 1904, vol. XL, p. 93).

Fedorow, E. v., Einfluß verdrängender Beimischungen auf die Kristallisation (Verh. d. russ. mineral. Gesellsch. Bd. XL, 1903, p. 363—380; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 541).

Friedel, G., Sur la structure du milieu cristallin (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris 1904, Bd. CXXXIX, p. 373).

Heyn, E., I. Bericht über die mikroskopische Untersuchung der vom Sonderausschuß für Eisenlegierungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes hergestellten Legierungen (Verh. d. Ver. z. Bef. des Gewerbefleißes 1904, Abh. p. 355—497).

Kley, P., Contribution à l'Analyse des Alcaloïdes (Rec. trav. chim. Pays-Bas t. XXII, 1903, p. 367—384; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 541).

Popoff, B., Eine neue Untersuchungsweise sphärolithischer Bildungen (TSCHERMAKS mineralog. und petrogr. Mitteil. Bd. XXIII, 1904, p. 152: vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 542).

Rosenbusch, H., Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. 4. Aufl. Bd. I: Die petrographisch wichtigen Mineralien. Erste Hälfte: Allgemeiner Teil. In Gemeinschaft mit E. A. WÜLFING (XV + 467 pp., 286 Fig., 17 Tfln., Stuttgart (E. Schweizerbart) 1904, 8°: vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 540).

Schulten, A. de, Reproduction artificielle par voie humide de la barytine, de la célestine et de l'anglésite (Bull. Soc. Franç. Minéral. t. XXVI, 1903, p. 112—113; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 541).

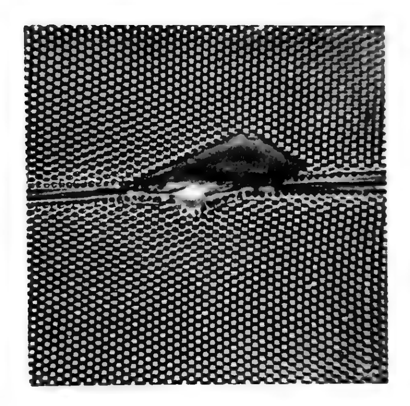
Shepherd, E. S., Some neglected details in the experimental study of alloys (Iron and Steel Magaz. vol. VIII, 1904, p. 222).

Autoren-Register.

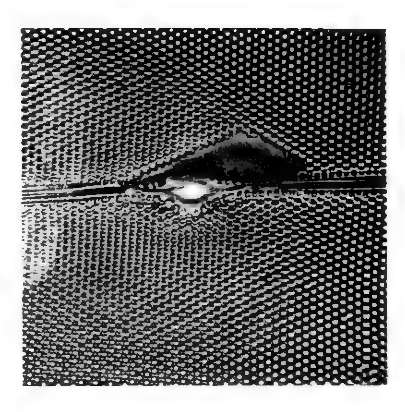
Sach-Register.

Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

1



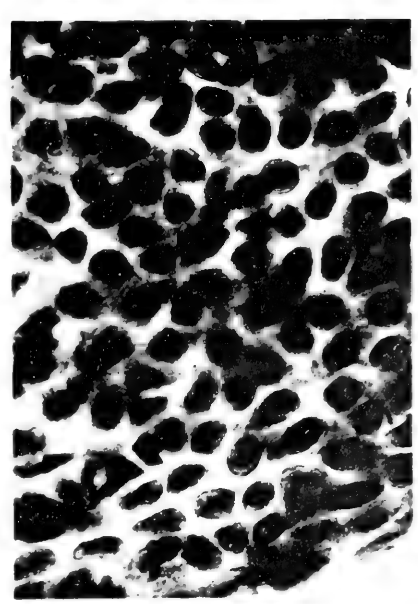
2



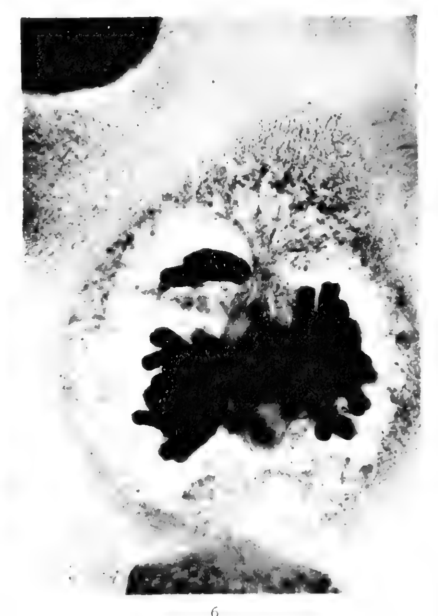
3

Lichtdruck v. Sinsel & Co., G. m. b. H., Oetzsch.

4

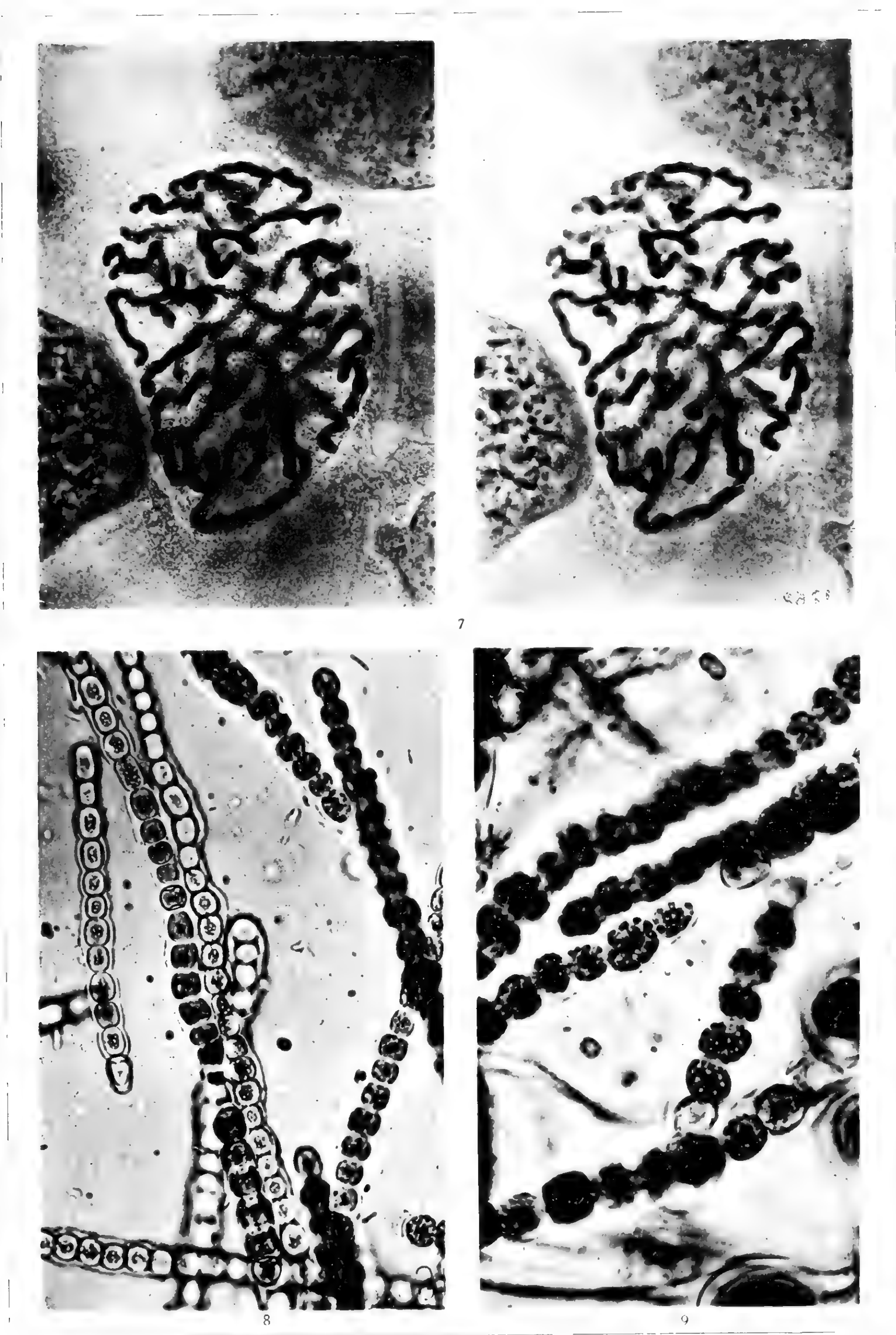


5



6

Lichtdruck v. Sinsel & Co., G. m. b. H., Oetzsch.

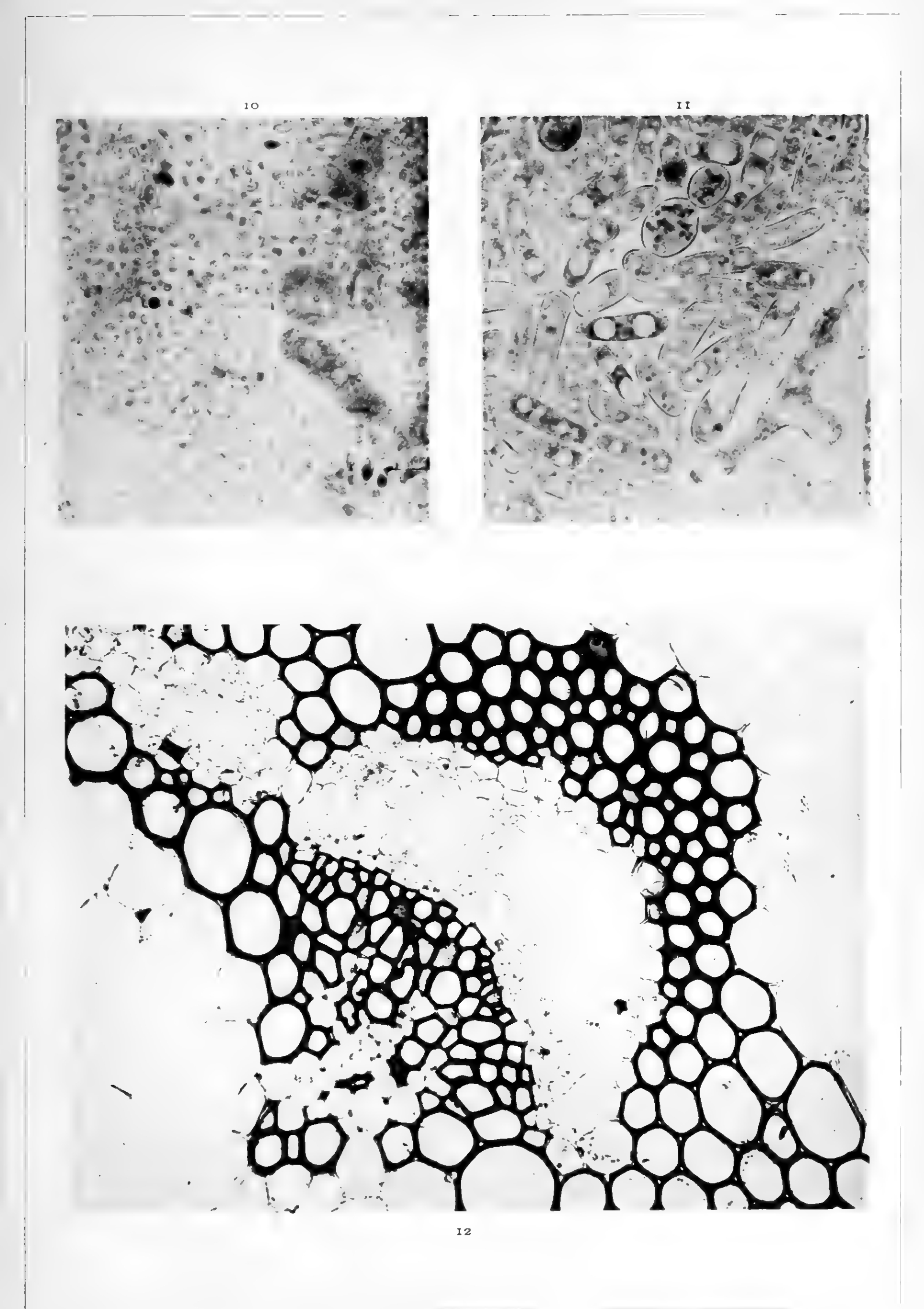


7

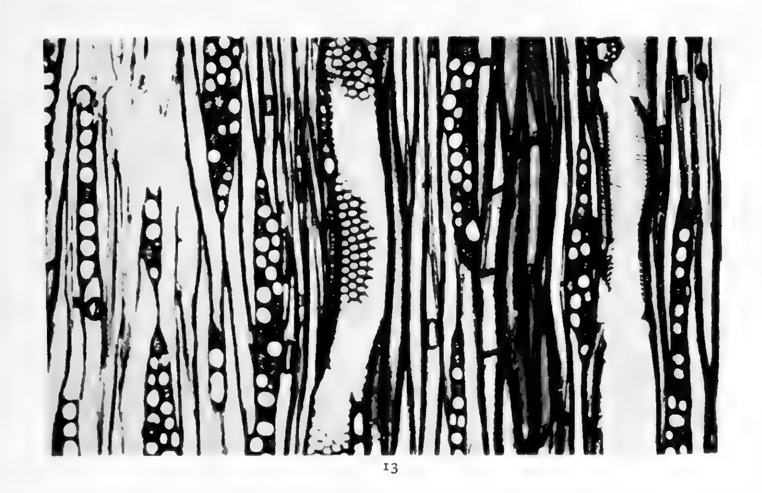
8

9

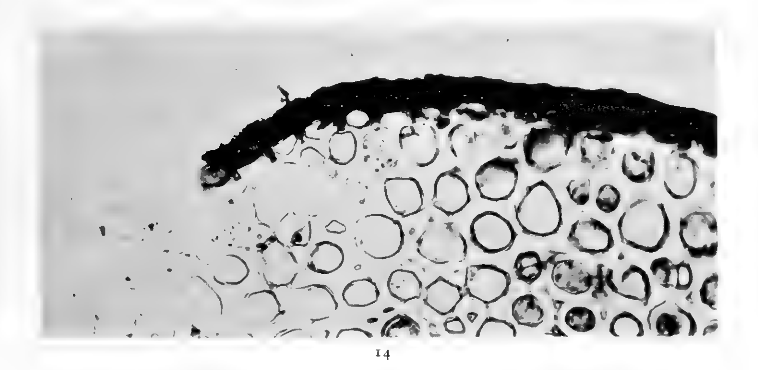
Lichtdruck v. Sinsel & Co., G. m. b. H., Oetzsch.



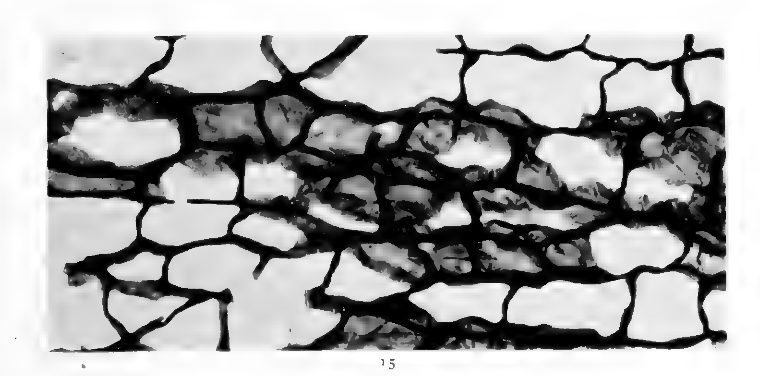
Lichtdruck v. Sinsel & Co., G. m. b. H., Oetzsch.



13



14



15

Lichtdruck v. Sinsel & Co., G. m. b. H., Oetzsch.



Lichtdruck v. Sinsel & Co., G. m. b. H., Oetzsch.

Fig. 1.

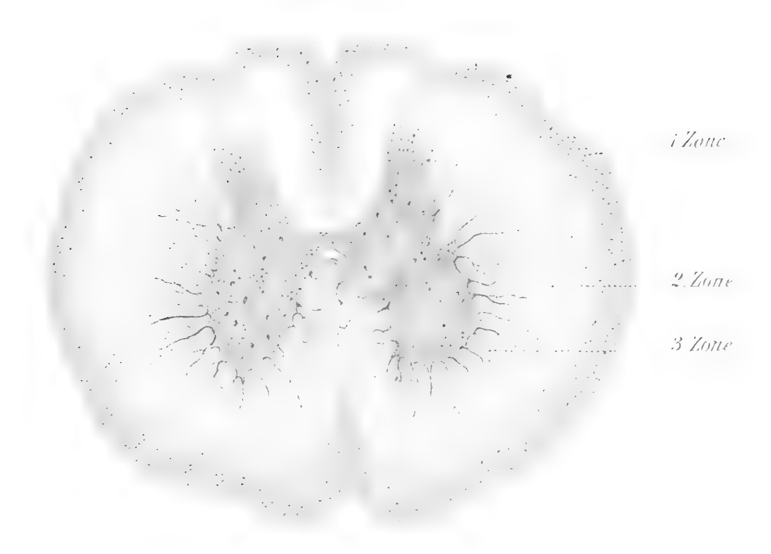
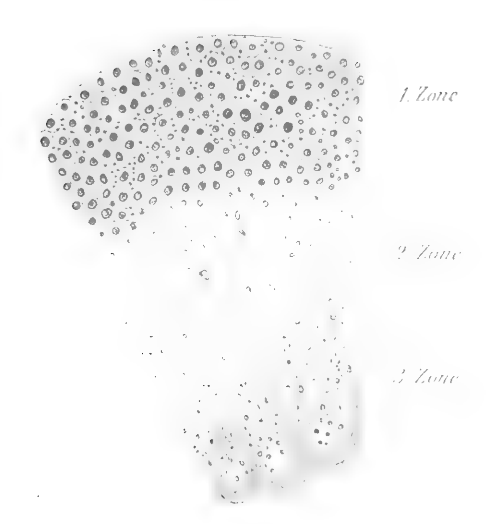


Fig. 2.



Vasoin del.

Verlag von S. Hirzel Leipzig

Autorenregister.

Das vorliegende Heft (XXI, 4) enthält Referate über die Arbeiten folgender Autoren:

